HISTOIRE NATURELLE.

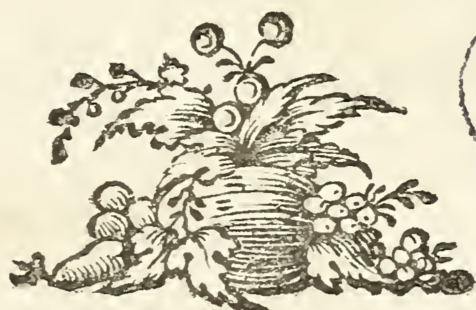
Tome XIII.

HISTOIRE
NATURELLE,
GÉNÉRALE
ET PARTICULIERE,

PAR M. LE COMTE DE BUFFON, INTENDANT DU JARDIN DU ROI, DE L'ACADÉMIE FRANÇOISE ET DE CELLE DES SCIENCES, &c.

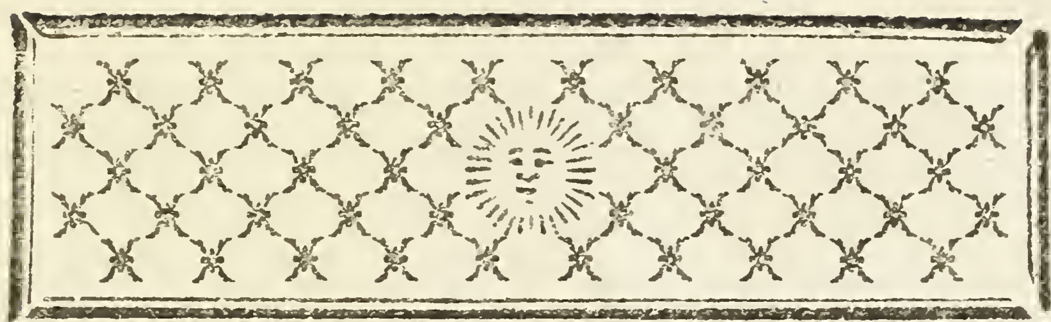
Tome XIII.





AUX DEUX-PONTS,
CHEZ SANSON & COMPAGNIE.

M. DCC. LXXXVI.



HISTOIRE

NATURELLE.



ADDITIONS ET CORRECTIONS

A l'Article qui a pour titre : Des inégalités du fond de la Mer & des courans, vol. II, page 147.

I.

Sur la nature & qualité des terreins du fond de la Mer, pag. 153.

M. l'Abbé Dicquemare, savant Physicien, a fait sur ce sujet des réflexions & quelques observations particulieres, qui me paroissent s'accorder parfaitement avec ce que j'en ai dit dans ma Théorie de la Terre.

» Les entretiens avec des Pilotes de toutes langues, la discussion des cartes & des sondes écrites, anciennes & récentes, l'examen des corps qui s'attachent à la sonde,

l'inspection des rivages, des bancs, celle des couches qui forment l'intérieur de la Terre jusqu'à une profondeur à-peu-près semblable à la longueur des lignes des sondes les plus ordinaires, quelques réflexions sur ce que la Physique, la Cosmographie & l'Histoire Naturelle ont de plus analogue avec cet objet, nous ont fait soupçonner, nous ont même persuadé, dit M. l'Abbé Dicquemare, *qu'il doit exister dans bien des parages, deux fonds différens, dont l'un recouvre souvent l'autre par intervalles : le fond ancien ou permanent, qu'on peut nommer fond général, & le fond accidentel ou particulier.* Le premier, qui doit faire la base d'un tableau général, est le sol même du bassin de la mer. Il est composé des mêmes couches que nous trouvons par-tout dans le sein de la terre, telles que la marne, la pierre, la glaise, le sable, les coquillages, que nous voyons disposés horizontalement, d'une épaisseur égale, sur une fort grande étendue... Ici, ce sera un fond de marne, là un de glaise, de sable, de roches. Enfin le nombre des fonds généraux qu'on peut discerner par la sonde, ne va guere qu'à six ou sept espèces. Les plus étendues & les plus épaisses de ces couches se trouvant découvertes ou coupées en biseau, forment dans la mer de grands espaces où l'on doit reconnoître le fond général, indépendamment de ce que les courans & autres circonstances peuvent y déposer d'étranger à sa nature. Il est encore des fonds permanens dont nous n'avons point parlé ; ce sont ces étendues immenses de madrépores, de co-

raux, qui recouvrent ſouvent un fond de rochers, & ces bancs d'une énorme étendue de coquillages, que la prompte multiplication ou d'autres cauſes y a accumulés: ils y ſont comme par peuplades. Une eſpèce paroît occuper une certaine étendue; l'eſpace ſuivant eſt occupé par une autre, comme on le remarque à l'égard des coquilles foſſiles, dans une grande partie de l'Europe & peut-être par-tout. Ce ſont même ces remarques ſur l'intérieur de la terre & des lieux où la mer découvre beaucoup, où l'on voit toujours une eſpèce dominer comme par cantons, qui nous ont mis à portée de conclure ſur la prodigieuſe quantité des individus, & ſur l'épaiſſeur des bancs du fond de la mer, dont nous ne pouvons guere connoître par la ſonde que la ſuperficie.

» Le fond accidentel ou particulier... eſt compoſé d'une quantité prodigieuſe de pointes d'ourſins de toutes eſpèces, que les marins nomment *pointes d'aleines*; de fragmens de coquilles quelquefois pourries; de cruſtacées, de madrépores, de plantes marines, de pyrites, de granits arrondis par le frottement, de particules de nacre, de mica, peut-être même de talcs, auxquels ils donnent des noms conformes à l'apparence; quelques coquilles entieres, mais en petite quantité, & comme ſemées dans des étendues médiocres; de petits cailloux, quelques cryſtaux, des ſables colorés, un léger limon, &c. Tous ces corps diſſéminés par les courans, l'agitation de la mer, &c, provenans en partie des fleuves, des éboulemens de falaiſes &

autres causes accidentelles, ne recouvrent souvent qu'imparfaitement le fond général qui se représente à chaque instant quand on sonde fréquemment dans les mêmes parages... J'ai remarqué que *depuis près d'un siècle, une grande partie des fonds généraux du golfe de Gascogne & de la Manche, n'ont presque pas changé*, ce qui fonde encore mon opinion sur les deux fonds (*a*) «.

II.

Sur les courans de la Mer, page 153.

On doit ajouter à l'énumération des courans de la mer, le fameux courant de *Mosckæ*, *Mosche* ou *Male*, sur les côtes de Norwège, dont un savant Suédois nous a donné la description dans les termes suivans :

» Ce courant, qui a pris son nom du rocher de Moschensicle, situé entre les deux isles de Tofode & de Woerœn, s'étend à quatre milles vers le Sud & vers le Nord.

» Il est extrêmement rapide, surtout entre le rocher de Mosche & la pointe de Lofœde ; mais plus il s'approche des deux isles de Woerœn & de Roest, moins il a de rapidité. Il acheve son cours du Nord au Sud en six heures, puis du Sud au Nord en autant de temps.

» Ce courant est si rapide, qu'il fait un

(*a*) Journal de Physique, par M. l'Abbé Rozier. *Mois de Décembre 1775, page 438 & suiv.*

grand nombre de petits tournans, que les habitans du pays ou les Norwégiens appellent *Gargamer*.

» Son cours ne ſuit point celui des eaux de la mer dans leur flux & dans leur reflux; il y eſt plutôt tout contraire. Lorſque les eaux de l'Océan montent, elles vont du ſud au nord, & alors le courant va du nord au ſud: lorſque la mer ſe retire, elle va du nord au ſud, & pour lors le courant va du ſud au nord.

» Ce qu'il y a de plus remarquable, c'eſt que tant en allant qu'en revenant, il ne décrit pas une ligne droite, ainſi que les autres courans qu'on trouve dans quelques détroits, où les eaux de la mer montent & deſcendent; mais il va en ligne circulaire.

» Quand les eaux de la mer ont monté à moitié, celles du courant vont au ſud-ſud-eſt. Plus la mer s'élève, plus il ſe tourne vers le ſud; de-là il ſe tourne vers le ſud-oueſt & du ſud-oueſt vers l'oueſt.

» Lorſque les eaux de la mer ont entiérement monté, le courant va vers le nord-oueſt, & enſuite vers le nord: Vers le milieu du reflux, il recommence ſon cours, après l'avoir ſuſpendu pendant quelques momens.......

» Le principal phénomène qu'on y obſerve, eſt ſon retour par l'oueſt du ſud-ſud-eſt vers le nord, ainſi que du nord vers le ſud-eſt. S'il ne revenoit pas par le même chemin, il ſeroit fort difficile & preſque impoſſible de paſſer de la pointe de Loſœde aux deux grandes isles de Woercœn & de Roeſt. Il y a cependant aujourd'hui deux paroiſſes qui

feroient néceſſairement ſans habitans, ſi le courant ne prenoit pas le chemin que je viens de dire ; mais, comme il le prend en effet, ceux qui veulent paſſer de la pointe de Loſœde à ces deux isles, attendent que la mer ait monté à moitié, parce qu'alors le courant ſe dirige vers l'oueſt, lorſqu'ils veulent revenir de ces isles vers la pointe de Loſœde, ils attendent le mi-reflux, parce qu'alors le courant eſt dirigé vers le continent, ce qui fait qu'on paſſe avec beaucoup de facilité.... Or il n'y a point de courant ſans pente ; & ici, l'eau monte d'un côté & deſcend de l'autre. . . .

» Pour ſe convaincre de cette vérité, il ſuffit de conſidérer qu'il y a une petite langue de terre, qui s'étend à ſeize milles de Norwège dans la mer, depuis la pointe de Loſœde, qui eſt le plus à l'oueſt, juſqu'à celle de Loddinge, qui eſt la plus orientale. Cette petite langue de terre eſt environnée par la mer ; & ſoit pendant le flux, ſoit pendant le reflux, les eaux y ſont toujours arrêtées, parce qu'elles ne peuvent avoir d'iſſue que par ſix petits détroits ou paſſages qui diviſent cette langue de terre en autant de parties. Quelques-uns de ces détroits ne ſont larges que d'un demi-quart de mille, & quelquefois moitié moins ; ils ne peuvent donc contenir qu'une petite quantité d'eau. Ainſi, lorſque la mer monte, les eaux qui vont vers le nord s'arrêtent en grande partie au ſud de cette langue de terre : elles ſont donc bien plus élevées vers le ſud que vers le nord. Lorſque la mer ſe retire & va vers le

ſud, il arrive pareillement que les eaux s'arrêtent en grande partie au nord de cette langue de terre, & ſont par conſéquent bien plus hautes vers le nord que vers le ſud.

» Les eaux arrêtées de cette maniere, tantôt au nord, tantôt au ſud, ne peuvent trouver d'iſſue qu'entre la pointe de Loſœde & de l'isle de Woerœn, & qu'entre cette isle & celle de Roeſt.

» La pente qu'elles ont, lorſqu'elles deſcendent, cauſe la rapidité du courant; & par la même raiſon cette rapidité eſt plus grande vers la pointe de Loſœde que par-tout ailleurs. Comme cette pointe eſt plus près de l'endroit où les eaux s'arrêtent, la pente y eſt auſſi plus forte; & plus les eaux du courant s'étendent vers les isles de Woerœn & de Roeſt, plus il perd de ſa vîteſſe.....

» Après cela, il eſt aiſé de concevoir pourquoi ce courant eſt toujours diamétralement oppoſé à celui des eaux de la mer. Rien ne s'oppoſe à celles-ci, ſoit qu'elles montent, ſoit qu'elles deſcendent; au lieu que celles qui ſont arrêtées au-deſſus de la pointe de Loſœde ne peuvent ſe mouvoir ni en ligne droite, ni au-deſſus de cette même pointe, tant que la mer n'eſt point deſcendue plus bas, & n'a pas en ſe retirant, emmené les eaux que celles qui ſont arrêtées au-deſſus de Loſœde, doivent remplacer.....

» Au commencement du flux & du reflux, les eaux de la mer ne peuvent pas détourner celles du courant; mais lorſqu'elles ont monté ou deſcendu à moitié, elles ont aſſez de force pour changer ſa direction. Comme il ne peut

alors retourner vers l'eſt, parce que l'eau eſt toujours ſtable près de la pointe de Lofœde, ainſi que je l'ai déjà dit; il faut néceſſairement qu'il aille vers l'oueſt où l'eau eſt plus baſſe (*b*).« Cette explication me paroît bonne & conforme aux vrais principes de la théorie des eaux courantes.

Nous devons encore ajouter ici la deſcription du fameux courant de Carybde & Scilla, près de la Sicile, ſur lequel M. Bridone a fait nouvellement des obſervations, qui ſemblent prouver que ſa rapidité & la violence de tous ſes mouvemens eſt fort diminuée.

» La fameux rocher de Scilla eſt ſur la côte de la Calabre; le cap Pelore, ſur celle de Sicile; & le célèbre détroit du Phare court entre les deux L'on entend à quelques milles de diſtance de l'entrée du détroit, le mugiſſement du courant; il augmente à meſure qu'on s'approche, &, en pluſieurs endroits, l'eau forme de grands tournans, lors même que tout le reſte de la mer eſt uni comme une glace. Les vaiſſeaux ſont attirés par ces tournans d'eaux; cependant on court peu de danger quand le temps eſt calme; mais ſi les vagues rencontrent ces tournans violens, elles forment une mer terrible. Le courant porte directement vers le rocher de Scilla: il eſt à environ un mille de l'entrée du Phare. Il faut convenir que réellement ce fameux

(*b*) Deſcription du courant de Moſckoe, &c. *Journal étranger*, février, 1758, page 25.

Scilla n'approche pas de la description formidable qu'Homère en a faite; le passage n'est pas aussi prodigieusement étroit ni aussi difficile qu'il le représente; il est probable que depuis ce temps il s'est fort élargi & que la violence du courant a diminué en même proportion. Le rocher a près de 200 pieds d'élévation; on y trouve plusieurs cavernes & une espèce de fort bâti au sommet. Le fanal est à présent sur le cap Pelore. L'entrée du détroit entre ce cap & la *Coda-di-Volpe* en Calabre, paroît avoir à peine un mille de largeur; son canal s'élargit & il a quatre milles auprès de Messine qui est éloignée de douze milles de l'entrée du détroit. Le célèbre gouffre ou tournant de Carybde, est près de l'entrée du havre de Messine; il occasionne souvent dans l'eau un mouvement si irrégulier, que les vaisseaux ont beaucoup de peine à y entrer. Aristote fait une longue & terrible description de ce passage difficile (*c*). Homère, Lucrèce, Virgile & plusieurs autres Poëtes l'ont décrit comme un objet qui inspiroit la plus grande terreur; il n'est certainement pas si formidable aujourd'hui, & il est très probable que le mouvement des eaux depuis ce temps, a émoussé les pointes escarpées des rochers, & détruit les obstacles qui resserroient les flots. Le détroit s'est élargi considérablement dans cet endroit. Les vaisseaux sont néanmoins obligés de ranger la côte de Calabre

(*c*) Aristote, *de admirandis*, cap. 125.

de très près, afin d'éviter l'attraction violente occasionnée par le tournoiement des eaux ; & lorsqu'ils sont arrivés à la partie la plus étroite & la plus rapide du détroit, entre le cap Pelore & Scilla, ils sont en grand danger d'être jetés directement contre ce rocher. Delà vient le proverbe, *incidit in Scyllam cupiens vitare Carybdin.* On a placé un autre fanal pour avertir les marins qu'ils approchent de Carybde, comme le fanal du cap Pelore les avertit qu'ils approchent de Scilla (*d*). »

(*d*) Voyage en Sicile, par M. Bridone, tome I, page 46 & suiv.





ADDITION

A l'article qui a pour titre : Des Vents réglés, page 166.

I.

Sur le vent réfléchi, page 179.

Je dois rapporter ici une obſervation qui me paroît avoir échappé à l'attention des Phyſiciens, quoique tout le monde ſoit en état de la vérifier ; c'eſt que le vent réfléchi eſt plus violent que le vent direct, & d'autant plus qu'on eſt plus près de l'obſtacle qui le renvoie. J'en ai fait nombre de fois l'expérience, en approchant d'une tour qui a près de cent pieds de hauteur & qui ſe trouve ſituée au nord, à l'extrémité de mon jardin, à Montbard ; lorſqu'il ſouffle un grand vent du midi, on ſe ſent fortement pouſſé juſqu'à trente pas de la tour ; après quoi, il y a un intervalle de cinq ou ſix pas, où l'on ceſſe d'être pouſſé & où le vent, qui eſt réfléchi par la tour, fait, pour ainſi dire, équilibre avec le vent direct ; après cela, plus on approche de la tour & plus le vent qui en eſt réfléchi eſt violent, il vous repouſſe en arrière avec beaucoup plus de force que le vent direct ne vous pouſſoit en avant. La

cauſe de cet effet qui eſt général, & dont on peut faire l'épreuve contre tous les grands bâtimens, contre les collines coupées à plomb, &c. n'eſt pas difficile à trouver. L'air dans le vent direct n'agit que par ſa vîteſſe & ſa maſſe ordinaire; dans le vent réfléchi, la vîteſſe eſt un peu diminuée, mais la maſſe eſt conſidérablement augmentée par la compreſſion que l'air ſouffre contre l'obſtacle qui le réfléchit; & comme la quantité de tout mouvement eſt compoſée de la vîteſſe multipliée par la maſſe, cette quantité eſt bien plus grande après la compreſſion qu'auparavant. C'eſt une maſſe d'air ordinaire, qui vous pouſſe dans le premier cas, & c'eſt une maſſe d'air une ou deux fois plus denſe, qui vous repouſſe dans le ſecond cas.

II.

Sur l'état de l'air au-deſſus des hautes Montagnes.

Il est prouvé, par des obſervations conſtantes & mille fois réitérées, que plus on s'élève au-deſſus du niveau de la mer ou des plaines, plus la colonne du mercure des baromètres deſcend, & que par conſéquent le poids de la colonne d'air diminue d'autant plus qu'on s'élève plus haut; & comme l'air eſt un fluide élaſtique & compreſſible, tous les Phyſiciens ont conclu de ces expériences du baromètre, que l'air eſt beaucoup plus comprimé & plus denſe dans les plaines, qu'il

qu'il ne l'est au-dessus des montagnes. Par exemple, si le baromètre, étant à 27 pouces dans la plaine, tombe à 18 pouces au haut de la montagne, ce qui fait un tiers de différence dans le poids de la colonne d'air, on a dit que la compression de cet élément étant toujours proportionnelle au poids incumbant, l'air du haut de la montagne est en conséquence d'un tiers moins dense que celui de la plaine, puisqu'il est comprimé par un poids moindre d'un tiers. Mais de fortes raisons me font douter de la vérité de cette conséquence qu'on a regardée comme légitime & même naturelle.

Faisons pour un moment abstraction de cette compressibilité de l'air que plusieurs causes peuvent augmenter, diminuer, détruire ou compenser; supposons que l'athmosphère soit également dense par-tout, si son épaisseur n'étoit que de trois lieues, il est sûr qu'en s'élevant à une lieue, c'est-à-dire de la plaine au haut de la montagne, le baromètre étant chargé d'un tiers de moins descendroit de 27 pouces à 18. Or l'air, quoique compressible, me paroît être également dense à toutes les hauteurs, & voici les faits & les réflexions sur lesquels je fonde cette opinion.

1°. Les vents sont aussi puissans, aussi violens au-dessus des plus hautes montagnes que dans les plaines les plus basses; tous les Observateurs sont d'accord sur ce fait. Or si l'air y étoit d'un tiers moins dense, leur action seroit d'un tiers plus foible, & tous les vents ne seroient que des zéphirs à une

lieue de hauteur, ce qui eſt abſolument contraire à l'expérience.

2°. Les aigles & pluſieurs autres oiſeaux, non-ſeulement volent au ſommet des plus hautes montagnes, mais même ils s'élèvent encore au-deſſus à de grandes hauteurs. Or je demande s'ils pourroient exécuter leur vol ni même ſe ſoutenir dans un fluide qui ſeroit une fois moins denſe, & ſi le poids de leur corps, malgré tous leurs efforts, ne les ramèneroit pas en bas.

3°. Tous les obſervateurs, qui ont grimpé au ſommet des plus hautes montagnes, conviennent qu'on y reſpire auſſi facilement que par-tout ailleurs, & que la ſeule incommodité qu'on y reſſent, eſt celle du froid qui augmente à meſure qu'on s'élève plus haut. Or ſi l'air étoit d'un tiers moins denſe au ſommet des montagnes, la reſpiration de l'homme & des oiſeaux qui s'élèvent encore plus haut, ſeroit non-ſeulement gênée, mais arrêtée, comme nous le voyons dans la machine pneumatique dès qu'on en a pompé le quart ou le tiers de la maſſe de l'air contenu dans le récipient.

4°. comme le froid condenſe l'air autant que la chaleur le raréfie, & qu'à meſure qu'on s'élève ſur les hautes montagnes, le froid augmente d'une maniere très ſenſible, n'eſt-il pas néceſſaire que les degrés de la condenſation de l'air ſuivent le rapport du degré du froid? & cette condenſation peut égaler & même ſurpaſſer celle de l'air des plaines où la chaleur qui émane de l'intérieur

de la terre, eſt bien plus grande qu'au ſommet des montagnes, qui ſont les pointes les plus avancées & les plus refroidies de la maſſe du globe. Cette condenſation de l'air par le froid dans les hautes régions de l'athmoſphère, doit donc compenſer la diminution de denſité produite par la diminution de la charge ou poids incumbant, & par conſéquent l'air doit être auſſi denſe ſur les ſommets froids des montagnes que dans les plaines. Je ſerois même porté à croire que l'air y eſt plus denſe, puiſqu'il ſemble que les vents y ſoient plus violens, & que les oiſeaux qui volent au-deſſus de ces ſommets de montagnes ſemblent ſe ſoutenir dans les airs d'autant plus aiſément qu'ils s'élèvent plus haut.

De-là je penſe qu'on peut conclure que l'air libre eſt à-peu-près également denſe à toutes les hauteurs, & que l'athmoſphère aërien ne s'étend pas à beaucoup près auſſi haut qu'on l'a déterminé, en ne conſidérant l'air que comme une maſſe élaſtique, comprimée par le poids incumbant; ainſi, l'épaiſſeur totale de notre athomoſphère pourroit bien n'être que de trois lieues au lieu de quinze ou vingt comme l'ont dit les Phyſiciens (c).

(c) Albazen, par la durée des crépuſcules, a prétendu que la hauteur de l'athmoſphere eſt de 44331 toiſes. Képler, par cette même durée, lui donne 41110 toiſes.

M. de la Hire, en parlant de la réfraction horizontale de 32 minutes, établit le terme moyen de la hauteur de l'athmoſphere à 34585 toiſes.

M. Mariotte, par ſes expériences ſur la compreſſi-

Nous concevons à l'entour de la terre une premiere couche de l'athmosphère, qui est remplie de vapeurs qu'exhale ce globe, tant par sa chaleur propre que par celle du soleil. Dans cette couche, qui s'étend à la hauteur des nuages, la chaleur que répandent les exhalaisons du globe, produit & soutient une raréfaction qui fait équilibre à la pression de la masse d'air supérieur ; de maniere que la couche basse de l'athmosphère n'est point aussi dense qu'elle le devroit être à proportion de la pression qu'elle éprouve ; mais à la hauteur où cette raréfaction cesse, l'air subit toute la condensation que lui donne le froid de cette région où la chaleur émanée du globe est fort atténuée, & cette condensation paroît même être plus grande que celle que peut imprimer sur les régions inférieures, soutenues par la raréfaction, le poids des couches supérieures ; c'est du moins ce que semble prouver un autre phénomène qui est la condensation & la suspension des nuages dans la couche élevée où nous les voyons se tenir. Au-dessous de cette moyenne région, dans laquelle le froid & la condensation commencent, les vapeurs s'élèvent sans être visibles,

bilité de l'air, donne à l'athmosphere plus de 30 mille toises.

Cependant en ne prenant pour l'athmosphere que la partie de l'air où s'opere la réfraction ou du moins presque la totalité de la réfraction, M. Bouguer ne trouve que 5158 toises, c'est-à-dire, deux lieues & demie ou trois lieues ; & je crois ce résultat plus certain & mieux fondé que tous les autres.

si ce n'est dans quelques circonstances où une partie de cette couche froide paroît se rabattre jusqu'à la surface de la Terre, & où la chaleur émanée de la Terre, éteinte pendant quelques momens par des pluies, se ranimant avec plus de force, les vapeurs s'épaississent à l'entour de nous en brumes & en brouillards; sans cela elles ne deviennent visibles que lorsqu'elles arrivent à cette région où le froid les condense en flocons, en nuages, & par-là même arrête leur ascension; leur gravité augmentée à proportion qu'elles sont devenues plus denses, les établissant dans un équilibre qu'elles ne peuvent plus franchir. On voit que les nuages sont généralement plus élevés en été, & constamment encore plus élevés dans les climats chauds; c'est que, dans cette saison & dans ces climats, la couche de l'évaporation de la Terre a plus de hauteur: au contraire dans les plages glaciales des pôles, où cette évaporation de la chaleur du globe est beaucoup moindre, la couche dense de l'air paroît toucher à la surface de la Terre & y retenir les nuages, qui ne s'élèvent plus, & enveloppent ces parages d'une brume perpétuelle.



III.

Sur quelques vents qui varient régulièrement.

Il y a de certains climats & de certaines contrées particulieres où les vents varient, mais constamment & régulièrement; les uns au bout de six mois, les autres après quelques semaines, & enfin d'autres du jour à la nuit, ou du soir au matin. J'ai dit, *volume II, page 253, qu'à Saint-Domingue il y a deux vents différens, qui s'élèvent réguliérement presque chaque jour, que l'un est un vent de mer qui vient de l'orient, & que l'autre est un vent de terre qui vient de l'occident.* M. Fresnaye m'a écrit que je n'avois pas été exactement informé. » Les deux vents réguliers, dit-il, qui soufflent à Saint-Domingue, sont tous deux des vents de mer, & soufflent l'un de l'est le matin, & l'autre de l'ouest le soir, qui n'est que le même vent renvoyé; comme il est évident que c'est le Soleil qui le cause, il y a un moment de bourasque que tout le monde remarque entre une heure & deux l'après-midi. Lorsque le Soleil a décliné, raréfiant l'air de l'ouest, il chasse dans l'est les nuages que le vent du matin avoit confinés dans la partie opposée. Ce sont ces nuages renvoyés, qui depuis avril & mai jusque vers l'automne, donnent dans la partie du Port-au-Prince les pluies réglées qui viennent constamment de l'est. Il n'y a pas d'habitant qui ne prédise la pluie du soir entre six & neuf heures, lors-

que, ſuivant leur expreſſion, *la briſe a été renvoyée.* Le vent d'oueſt ne dure pas toute la nuit, il tombe régulièrement vers le ſoir, & c'eſt lorſqu'il a ceſſé que les nuages pouſſés à l'orient ont la liberté de tomber, dès que leur poids excède un pareil volume d'air: le vent que l'on ſent la nuit eſt exactement un vent de terre qui n'eſt ni de l'eſt ni de l'oueſt, mais dépend de la projection de la côte. Au Port-au-Prince, ce vent du midi eſt d'un froid intolérable dans les mois de janvier & de février: comme il traverſe la ravine de la riviere froide, il y eſt modifié (*f*) »

IV.

SUR les Lavanges.

DANS les hautes montagnes, il y a des vents accidentels qui ſont produits par des cauſes particulieres, & notamment par les lavanges. Dans les Alpes, aux environs des glacieres, on diſtingue pluſieurs eſpèces de lavanges; les unes ſont appellées *lavanges venteuſes*, parce qu'elles produiſent un grand vent; elles ſe forment lorſqu'une neige nouvellement tombée vient à être miſe en mouvement, ſoit par l'agitation de l'air, ſoit en fondant par-deſſous au moyen de la chaleur intérieure de la terre; alors la neige ſe pelotonne, s'accumule &

(*f*) Note communiquée à M. de Buffon par M. Freſnaye, Conſeiller au conſeil de Saint-Domingue, en date du 10 mars 1777.

tombe en coulant en grosses masses vers le vallon, ce qui cause une grande agitation dans l'air, parce qu'elle coule avec rapidité & en très grand volume ; & les vents que ces masses produisent, sont si impétueux, qu'ils renversent tout ce qui s'oppose à leur passage, jusqu'à rompre de gros sapins. Ces lavanges couvrent d'une neige très fine tout le terrein auquel elles peuvent atteindre ; & cette poudre de neige voltige dans l'air au caprice des vents, c'est-à-dire, sans direction fixe, ce qui rend ces neiges dangereuses pour les gens qui se trouvent alors en campagne, parce qu'on ne sait pas trop de quel côté tourner pour les éviter, car en peu de momens on se trouve enveloppé & même entiérement enfoui dans la neige.

Une autre espèce de lavanges encore plus dangereuse que la premiere, sont celles que les gens du pays appellent *schlaglauwen*, c'est-à-dire, *lavanges frappantes* ; elles ne surviennent pas aussi rapidement que les premieres, & néanmoins elles renversent tout ce qui se trouve sur leur passage, parce qu'elles entraînent avec elles une grande quantité de terres, de pierres, de cailloux, & même des arbres tout entiers, en sorte qu'en passant & en arrivant dans le vallon, elles tracent un chemin de destruction en écrasant tout ce qui s'oppose à leur passage. Comme elles marchent moins rapidement que les lavanges qui ne sont que de neige, on les évite plus aisément ; elles s'annoncent de loin, car elles ébranlent, pour ainsi dire, les monta-

gnes

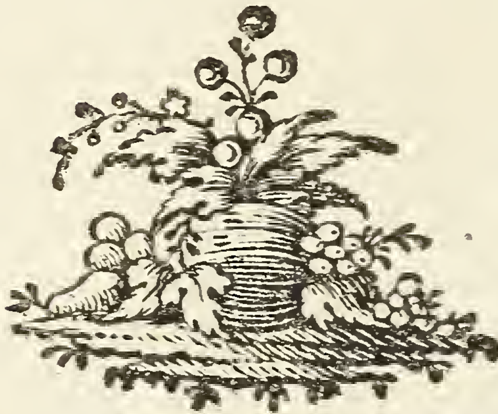
gnes & les vallons par leur poids & leur mouvement qui causent un bruit égal à celui du tonnerre.

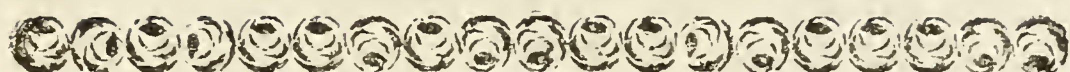
Au reste, il ne faut qu'une très petite cause pour produire ces terribles effets ; il suffit que quelques flocons de neige tombés d'un arbre ou d'un rocher, ou même du son des cloches, du bruit d'une arme à feu, pour que quelques portions de neige se détachent du sommet, se pelotonnent & grossissent en descendant jusqu'à devenir une masse aussi grosse qu'une petite montagne.

Les habitans des contrées sujettes aux lavanges, ont imaginé des précautions pour se garantir de leurs effets ; ils placent leurs bâtimens contre quelques petites éminences qui puissent rompre la force de la lavange ; ils plantent aussi des bois derriere leurs habitations ; on peut voir au mont Saint Godard une forêt de forme triangulaire, dont l'angle aigu est tourné vers le mont, & qui semble plantée exprès pour détourner les lavanges & les éloigner du village d'Urseren & des bâtimens situés au pied de la montagne ; & il est défendu, sous de grosses peines, de toucher à cette forêt, qui est, pour ainsi dire, la sauve-garde du village. On voit de même, dans plusieurs autres endroits, des murs de précaution dont l'angle aigu est opposé à la montagne, afin de rompre & détourner les lavanges ; il y a une muraille de cette espéce à Davis, au pays des Grisons au-dessus de l'église du milieu, comme aussi vers les bains de Leuk ou Louache en Valais. On voit dans ce même

pays des Grisons & dans quelques autres endroits, dans les gorges de montagne, des voûtes de distance en distance, placées à côté du chemin & taillées dans le roc, qui servent aux passagers de réfuge contre les lavanges (*g*).

(*g*) Histoire Naturelle Helvétique, par Scheuchzer, tome I, page 155 & suiv.





ADDITION

A l'article qui a pour titre : Des Vents irréguliers, des Trombes, &c. *vol. II, page* 180.

I.

Sur la violence des vents du midi dans quelques contrées septentrionales.

LES VOYAGEURS RUSSES ont observé qu'à l'entrée du territoire de Milim, il y a sur le bord de la Lena, à gauche, une grande plaine entiérement couverte d'arbres renversés, & que tous ces arbres sont couchés du sud au nord en ligne droite, sur une étendue de plusieurs lieues ; en sorte que tout ce district, autrefois couvert d'une épaisse forêt, est aujourd'hui jonché d'arbres dans cette même direction du sud au nord : cet effet des vents méridionaux dans le Nord a aussi été remarqué ailleurs. Dans le Groënland, principalement en automne, il règne des vents si impétueux, que les maisons s'en ébranlent & se fendent ; les tentes & les bateaux en sont emportés dans les airs. Les Groënlandois assurent même que quand ils veulent sortir pour mette leurs canots à l'abri, ils sont obligés de ramper sur le ventre, de peur d'être le jouet des

vents. En été, on voit s'élever de semblables tourbillons, qui bouleversent les flots de la mer, & font pirouetter les bateaux. Les plus fières tempêtes viennent du sud, tournent au nord & s'y calment : c'est alors que la glace des baies est enlevée de son lit, & se disperse sur la mer en monceaux (*a*).

II.

SUR *les Trombes.*

M. de la Nux, que j'ai déjà eu occasion de citer plusieurs fois dans mon Ouvrage, & qui a demeuré plus de quarante ans dans l'isle de Bourbon, s'est trouvé à portée de voir un grand nombre de trombes, sur lesquelles il a bien voulu me communiquer ses observations, que je crois devoir donner ici par extrait.

Les trombes que cet Observateur a vues, se sont formées, 1°. dans des jours calmes & des intervalles de passage du vent de la partie du nord à celle du sud, quoiqu'il en ait vu une qui s'est formée avant ce passage du vent à l'autre, & dans le courant même d'un vent de nord, c'est-à-dire, assez long-temps avant que ce vent n'eût cessé ; le nuage duquel cette trombe dépendoit, & auquel elle tenoit, étoit encore violemment

---

(*a*) Histoire générale des voyages, tome XVIII, page 22.

poussé; le Soleil se montroit en même-temps derriere lui, eu égard à la direction du vent : c'étoit le 6 Janvier, vers les onze heures du matin.

2°. Ces trombes se sont formées pendant le jour, dans des nuées détachées, fort épaisses en apparence, bien plus étendues que profondes, & bien terminées par-dessous parallèlement à l'horizon : le dessous de ces nuées paroissant toujours fort noir.

3°. Toutes ces trombes se sont montrées d'abord sous la forme de cônes renversés, dont les bases étoient plus ou moins larges.

4°. De ces différentes trombes qui s'annonçoient par ces cônes renversés, & qui quelquefois tenoient au même nuage, quelques-unes n'ont pas eu leur entier effet; les unes se sont dissipées à une petite distance du nuage, les autres sont descendues vers la surface de la mer, & en apparence fort près, sous la forme d'un long cône applati, très étroit & pointu par le bas. Dans le centre de ce cône, & sur toute sa longueur, régnoit un canal blanchâtre, transparent, & d'un tiers environ du diamétre du cône, dont les deux côtés étoient fort noirs, surtout dans le commencement de leur apparence.

Elles ont été observées d'un point de l'isle de Bourbon élevé de 150 toises au-dessus du niveau de la mer, & elles étoient pour la plupart à trois, quatre ou cinq lieues de distance de l'endroit de l'observation, qui étoit la maison même de l'Observateur.

Voici la description détaillée de ces trombes.

Quand le bout de la *manche*, qui pour lors

eſt fort pointu, eſt deſcendu environ au quart de la diſtance du nuage à la mer, on commence à voir ſur l'eau, qui d'ordinaire eſt calme & d'un blanc tranſparent, une petite noirceur circulaire, effet du frémiſſement (ou tournoiement) de l'eau : à meſure que la pointe de cette manche deſcend, l'eau bouillonne, & d'autant plus que cette pointe approche de plus près la ſurface de la mer, & l'eau de la mer s'élève ſucceſſivement en tourbillon, à plus ou moins de hauteur, & d'environ 20 pieds dans les plus groſſes trombes. Le bout de la manche eſt toujours au-deſſus du tourbillon, dont la groſſeur eſt proportionnée à celle de la trombe qui le fait mouvoir. Il ne paroît pas que le bout de la manche atteigne jusqu'à la ſurface de la mer, autrement qu'en ſe joignant au tourbillon qui s'élève.

On voit quelquefois ſortir du même nuage de gros & de petits cônes de trombes ; il y en a qui ne paroiſſent que comme des filets, d'autres un peu plus forts : du même nuage on voit ſortir aſſez ſouvent dix ou douze petites trombes toutes complettes, dont la plupart ſe diſſipent très près de leur ſortie, & remontent viſiblement à leur nuage : dans ce dernier cas, la manche s'élargit tout-à-coup juſqu'à l'extrémité inférieure, & ne paroît plus qu'un cylindre ſuſpendu au nuage, déchiré par en bas, & de peu de longueur.

Les trombes à large baſe, c'eſt-à-dire, les groſſes trombes, s'élargiſſent inſenſiblement dans toute leur longueur, & par le bas,

qui paroît s'éloigner de la mer & se rapprocher de la nue. Le tourbillon qu'elles excitent sur l'eau diminue peu-à-peu, & bientôt la manche de cette trombe s'élargit dans sa partie inférieure & prend une forme presque cylindrique ; c'est dans cet état que des deux côtés élargis du canal, on voit comme de l'eau entrer en tournoyant vivement & abondamment dans le nuage ; & c'est enfin par le raccourcissement successif de cette espèce de cylindre, que finit l'apparence de la trombe.

Les plus grosses trombes se dissipent le moins vîte ; quelques-unes des plus grosses durent plus d'une demi-heure.

On voit assez ordinairement tomber de fortes ondées, qui sortent du même endroit du nuage d'où sont sorties, & auxquelles tiennent encore quelquefois les trombes : ces ondées cachent souvent aux yeux celles qui ne sont pas encore dissipées. J'en ai vu, dit M. de la Nux, deux le 26 Octobre 1755, très distinctement, au milieu d'une ondée qui devint si forte qu'elle m'en déroba la vue.

Le vent ou l'agitation de l'air inférieur sous la nuée, ne rompt ni les grosses ni les petites trombes : seulement cette impulsion les détourne de la perpendiculaire ; les plus petites forment des courbes très remarquables, & quelquefois des sinuosités ; en sorte que leur extrémité qui aboutissoit à l'eau de la mer, étoit fort éloignée de l'aplomb de l'autre extrémité qui étoit dans le nuage.

On ne voit plus de nouvelles trombes se

former lorſqu'il eſt tombé de la pluie des nuages d'où elles partent.

» Le 14 Juin de l'année 1756 ſur les quatre heures après-midi, j'étois, dit M. de la Nux, au bord de la mer, élevé de vingt à vingt-cinq pieds au-deſſus de ſon niveau. Je vis ſortir d'un même nuage douze à quatorze trombes complètes, dont trois ſeulement conſidérables, & ſurtout la derniere. Le canal du milieu de la manche étoit ſi tranſparent, qu'à travers je voyois les nuages que derriere elle, à mon égard, le Soleil éclairoit. Le nuage, magaſin de tant de trombes, s'étendoit à-peu-près du ſud-eſt au nord-oueſt, & cette groſſe trombe, dont il s'agit uniquement ici, me reſtoit vers le ſud-ſud-oueſt : le Soleil étoit déjà fort bas, puiſque nous étions dans les jours les plus courts. Je ne vis point d'ondées tomber du nuage : ſon élévation pouvoit être de cinq ou ſix cens toiſes au plus «.

Plus le Ciel eſt chargé de nuages, & plus il eſt aiſé d'obſerver les trombes & toutes les apparences qui les accompagnent.

M. de la Nux penſe, peut-être avec raiſon, que ces trombes ne ſont que des portions viſqueuſes du nuage, qui ſont entraînées par différens tourbillons, c'eſt-à-dire, par des tournoiemens de l'air ſupérieur engouffré dans les maſſes des nuées dont le nuage total eſt composé.

Ce qui paroît prouver que ces trombes ſont composées de parties viſqueuſes, c'eſt leur ténacité, &, pour ainſi dire, leur cohérence ; car elles ſont des inflexions & des

courbures, même en ſens contraire, ſans ſe rompre. Si cette matiere des trombes n'étoit pas viſqueuſe, pourroit-on concevoir comment elles ſe courbent & obéiſſent aux vents, ſans ſe rompre! Si toutes les parties n'étoient pas fortement adhérentes entre elles, le vent les diſſiperoit, ou tout au moins les feroit changer de forme; mais, comme cette forme eſt conſtante dans les trombes grandes & petites, c'eſt un indice preſque certain de la ténacité viſqueuſe de la matiere qui les compoſe.

Ainſi, le fond de la matiere des trombes eſt une ſubſtance viſqueuſe contenue dans les nuages, & chaque trombe eſt formée par un tourbillon d'air qui s'engouffre entre les nuages, & bourſouflant le nuage inférieur, le perce & deſcend avec ſon enveloppe de matiere viſqueuſe. Et comme les trombes qui ſont complètes deſcendent depuis le nuage juſque la ſurface de la mer, l'eau frémira, bouillonnera, tourbillonnera à l'endroit vers lequel le bout de la trombe ſera dirigé, par l'effet de l'air qui ſort de l'extrémité de la trombe comme du tuyau d'un ſoufflet: les effets de ce ſoufflet ſur la mer augmenteront à meſure qu'il s'en approchera, & que l'orifice de cette eſpèce de tuyau, s'il vient à s'élargir, laiſſera ſortir plus d'air.

On a cru mal-à-propos, que les trombes enlevoient l'eau de la mer, & qu'elles en renfermoient une grande quantité: ce qui a fortifié ce préjugé, ce ſont les pluies, ou plutôt les averſes qui tombent ſouvent aux environs des trombes. Le canal du milieu

de toutes les trombes eſt toujours tranſparent; de quelque côté qu'on les regarde: ſi l'eau de la mer paroît monter, ce n'eſt pas dans ce canal, mais ſeulement dans ſes côtés; preſque toutes les trombes ſouffrent des inflexions, & ces inflexions ſe font ſouvent en ſens contraire, en forme d'*S*, dont la tête eſt au nuage & la queue à la mer. Les eſpèces de trombes dont nous venons de parler, ne peuvent donc contenir de l'eau, ni pour la verſer à la mer, ni pour la monter au nuage: ainſi, ces trombes ne ſont à craindre que par l'impétuoſité de l'air qui ſort de leur orifice inférieur; car il paroîtra certain à tous ceux qui auront occaſion d'obſerver ces trombes, qu'elles ne ſont compoſées que d'un air engouffré dans un nuage viſqueux, & déterminé par ſon tournoiement vers la ſurface de la mer.

M. de la Nux a vu des trombes autour de l'isle de Bourbon, dans les mois de Janvier, Mai, Juin, Octobre, c'eſt-à-dire, en toutes ſaiſons; il en a vu dans des temps calmes & pendant de grands vents; mais néanmoins on peut dire que ces phénomènes ne ſe montrent que rarement, & ne ſe montrent guere que ſur la mer, parce que la viſcoſité des nuages ne peut provenir que des parties bitumineuſes & graſſes, que la chaleur du Soleil & les vents enlèvent à la ſurface des eaux de la mer, & qui ſe trouvent raſſemblées dans des nuages aſſez voiſins de ſa ſurface; c'eſt par cette raiſon, qu'on ne voit pas de pareilles trombes ſur la terre, où il n'y a pas, comme ſur la ſurface de la mer,

une abondante quantité de parties bitumineuses & huileuses, que l'action de la chaleur pourroit en détacher. On en voit cependant quelquefois sur la terre, & même à de grandes distances de la mer : ce qui peut arriver lorsque les nuages visqueux sont poussés rapidement par un vent violent de la mer vers les terres. M. de Grignon a vu au mois de Juin 1768, en Lorraine, près de Vauvillier, dans les côteaux qui sont une suite de l'empiètement des Vosges, une trombe très bien formée; elle avoit environ 50 toises de hauteur; sa forme étoit celle d'une colonne, & elle communiquoit à un gros nuage fort épais, & poussé par un ou plusieurs vents violens, qui faisoient tourner rapidement la trombe, & produisoient des éclairs & des coups de tonnerre. Cette trombe ne dura que sept ou huit minutes, & vint se briser sur la base du côteau, qui est élevé de cinq ou six cens pieds (*a*).

Plusieurs Voyageurs ont parlé des trombes de mer, mais personne ne les a si bien observées que M. de la Nux. Par exemple, ces Voyageurs disent qu'il s'élève au-dessus de la mer une fumée noire, lorsqu'il se forme quelques trombes; nous pouvons assurer que cette apparence est trompeuse, & ne dépend que de la situation de l'Observateur; s'il est placé dans un lieu assez élevé pour que le tourbillon qu'une trombe excite sur l'eau ne

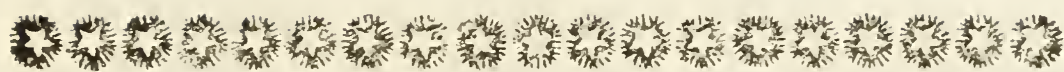
---

(*a*) Note communiquée par M. Grignon à M. de Buffon, le 6 août 1777.

ſurpaſſe pas à ſes yeux l'horizon ſenſible, il ne verra que de l'eau s'élever & retomber en pluie, ſans aucun mêlange de fumée, & on le reconnoîtra avec la derniere evidence, ſi le Soleil éclaire le lieu du phénomène.

Les trombes dont nous venons de parler, n'ont rien de commun avec les bouillonnemens & les fumées que les feux ſous-marins excitent quelquefois, & dont nous avons fait mention ailleurs; ces trombes ne renferment ni n'excitent aucune fumée; elles ſont aſſez rares par-tout: ſeulement les lieux de la mer où l'on en voit le plus ſouvent, ſont les plages des climats chauds, & en même temps celles où les calmes ſont ordinaires & où les vents ſont les plus inconſtans; elles ſont peut-être auſſi plus fréquentes près les isles & vers les côtes que dans la pleine mer.





ADDITIONS

A l'Article qui a pour titre : des tremblemens de Terre & des Volcans, *vol. II, page* 214.

I.

Sur les Tremblemens de Terre.

Il y a deux causes qui produiſent les tremblemens de Terre : la premiere eſt l'affaiſſement ſubit des cavités de la Terre ; & la ſeconde, encore plus fréquente & plus violente que la premiere, eſt l'action des feux ſouterrains.

Lorſqu'une caverne s'affaiſſe dans le milieu des continens, elle produit par ſa chûte une commotion qui s'étend à une plus ou moins grande diſtance, ſelon la quantité du mouvement donné par la chûte de cette maſſe à la Terre ; & à moins que le volume n'en ſoit fort grand & ne tombe de très haut, ſa chûte ne produira pas une ſecouſſe aſſez violente pour qu'elle ſe faſſe reſſentir à de grandes diſtances ; l'effet en eſt borné aux environs de la caverne affaiſſée, & ſi le mouvement ſe propage plus loin, ce n'eſt que par de petits trémouſſemens & de légères trépidations.

Comme la plupart des montagnes primitives reposent sur des cavernes, parce que, dans le moment de la consolidation, ces éminences ne se sont formées que par des boursouflures, il s'est fait & il se fait encore de nos jours des affaissemens dans ces montagnes toutes les fois que les voûtes des cavernes minées par les eaux ou ébranlées par quelque tremblement, viennent à s'écrouler; une portion de la montagne s'affaisse en bloc, tantôt perpendiculairement, mais plus souvent en s'inclinant beaucoup & quelquefois même en culbutant; on en a des exemples frappans dans plusieurs parties des Pyrénées où les couches de la terre, jadis horizontales, sont souvent inclinées de plus de 45 degrés, ce qui démontre que la masse entiere de chaque portion de montagne dont les bancs sont parallèles entr'eux, a penché tout en bloc, & s'est assise dans le moment de l'affaissement sur une base inclinée de 45 degrés; c'est la cause la plus générale de l'inclinaison des couches dans les montagnes: c'est par la même raison que l'on trouve souvent entre deux éminences voisines des couches qui descendent de la premiere & remontent à la seconde après avoir traversé le vallon; ces couches sont horizontales & gissent à la même hauteur dans les deux collines opposées, entre lesquelles la caverne s'étant écroulée, la terre s'est affaissée, & le vallon s'est formé sans autre dérangement dans les couches de la terre que le plus ou moins d'inclinaison, suivant la profondeur du

vallon & la pente des deux côteaux correſpondans.

C'eſt-là le ſeul effet ſenſible de l'affaiſſement des cavernes dans les montagnes & dans les autres parties des continens terreſtres : mais toutes les fois que cet effet arrive dans le ſein de la mer, où les affaiſſemens doivent être plus fréquens que ſur la Terre, puiſque l'eau mine continuellement les voûtes dans tous les endroits où elles ſoutiennent le fond de la mer, alors ces affaiſſemens, non-ſeulement dérangent & font pencher les couches de la terre, mais ils produiſent encore un autre effet ſenſible en faiſant baiſſer le niveau des mers; ſa hauteur s'eſt déjà déprimée de mille toiſes par ces affaiſſemens ſucceſſifs depuis la premiere occupation des eaux; & comme toutes les cavernes ſous-marines ne ſont pas encore à beaucoup près entiérement écroulées, il eſt plus que probable que l'eſpace des mers s'approfondiſſant de plus en plus, ſe rétrécira par la ſurface, & que par conſéquent l'étendue de tous les continens terreſtres continuera toujours d'augmenter par la retraite & l'abaiſſement des eaux.

Une ſeconde cauſe plus puiſſante que la premiere, concourt avec elle pour produire le même effet; c'eſt la rupture & l'affaiſſement des cavernes par l'effort des feux ſous-marins. Il eſt certain qu'il ne ſe fait aucun mouvement, aucun affaiſſement dans le fond de la mer, que ſa ſurface ne baiſſe; & ſi nous conſidérons en général les effets des feux ſouterrains, nous reconnoîtrons que, dès qu'il y a du feu, la commotion de la

Terre ne se borne point à de simples trepidations; mais que l'effort du feu soulève, entre-ouvre la mer & la terre par des secousses violentes & réitérées, qui non-seulement renversent & détruisent les terres voisines, mais encore ébranlent celles qui sont éloignées, & ravagent ou bouleversent tout ce qui se trouve sur la route de leur direction.

Ces tremblemens de terre, causés par les feux souterrains, précèdent ordinairement les éruptions des volcans & cessent avec elles, & quelquefois même au moment où ce feu renfermé s'ouvre un passage dans les flancs de la terre & porte sa flamme dans les airs. Souvent aussi ces tremblemens épouvantables continuent tant que les éruptions durent; ces deux effets sont intimement liés ensemble, & jamais il ne se fait une grande éruption dans un volcan, sans qu'elle ait été précédée, ou du moins accompagnée d'un tremblement de terre; au lieu que très souvent on ressent des secousses même assez violentes sans éruption de feu: ces mouvemens où le feu n'a point de part, proviennent non-seulement de la premiere cause que nous avons indiquée, c'est-à-dire de l'écroulement des cavernes, mais aussi de l'action des vents & des orages souterrains. On a nombre d'exemples de terres soulevées ou affaissées par la force de ces vents intérieurs. M. le Chevalier Hamilton, homme aussi respectable par son caractère, qu'admirable par l'étendue de ses connoissances & de ses recherches en ce genre, m'a dit avoir vu entre Trente & Vérone, près

près du village de *Roveredo*, plusieurs monticules composés de grosses masses de pierres calcaires, qui ont été évidemment soulevées par diverses explosions causées par des vents souterrains; il n'y a pas le moindre indice de l'action du feu sur ces rochers ni sur leurs fragmens; tout le pays des deux côtés du grand chemin dans une longueur de près d'une lieue, a été bouleversé de place en place par ces prodigieux efforts des vents souterrains; les habitans disent que cela est arrivé tout-à-coup par l'effet d'un tremblement de terre.

Mais la force du vent, quelque violent qu'on puisse le supposer, ne me paroît pas une cause suffisante pour produire d'aussi grands effets; & quoiqu'il n'y ait aucune apparence de feu dans ces monticules soulevés par la commotion de la terre, je suis persuadé que ces soulèvemens se sont faits par des explosions électriques de la foudre souterraine, & que les vents intérieurs n'y ont contribué qu'en produisant ces orages électriques dans les cavités de la terre. Nous réduirons donc à trois causes tous les mouvemens convulsifs de la terre: la premiere & la plus simple, est l'affaissement subit des cavernes; la seconde les orages & les coups de foudre souterraine; & la troisième l'action & les efforts des feux allumés dans l'intérieur du globe: il me paroît qu'il est aisé de rapporter à l'une de ces trois causes tous les phénomènes qui accompagnent ou suivent les tremblemens de terre.

Si les mouvemens de la terre produisent quelquefois des éminences, ils forment en-

core plus ſouvent des gouffres. Le 15 octobre 1773, il s'eſt ouvert un gouffre ſur le territoire du bourg *Induno*, dans les Etats de Modène, dont la cavité a plus de quatre cens braſſes de largeur ſur deux cens de profondeur (*a*). En 1726, dans la partie ſeptentrionale de l'Iſlande, une montagne d'une hauteur conſidérable, s'enfonça en une nuit par un tremblement de terre, & un lac très profond prit ſa place; dans la même nuit à une lieue & demie de diſtance, un ancien lac, dont on ignoroit la profondeur, fut entiérement deſſéché, & ſon fond s'éleva de maniere à former un monticule aſſez haut que l'on voit encore aujourd'hui (*b*). Dans les mers voiſines de la nouvelle Bretagne, les tremblemens de terre, dit M. de Bougainville, ont de terribles conſéquences pour la navigation. Les 7 juin, 12 & 27 juillet 1768, il y en a eu trois à Boéro, & le 22 de ce même mois un à la nouvelle Bretagne; quelquefois ces tremblemens anéantiſſent des isles & des bancs de ſable connus, quelquefois auſſi ils en créent où il n'y en avoit pas (*c*).

Il y a des tremblemens de terre qui s'étendent très loin & toujours plus en longueur qu'en largeur: l'un des plus conſidérables eſt celui qui ſe fit reſſentir au Canada en 1663; il s'étendit ſur plus de deux cens lieues de

(*a*) Journal hiſtorique & politique, 10 décembre 1773, art. *Milan*.

(*b*) Mêlanges intéreſſans, tome I, page 153.

(*c*) Voyage autour du monde, tome II, p. 278.

longueur & cent lieues de largeur, c'est-à-dire sur plus de 20 mille lieues superficielles. Les effets du dernier tremblement de terre du Portugal, se sont fait de nos jours ressentir encore plus loin; M. le Chevalier de Saint-Sauveur, commandant pour le Roi, à Merucis, a dit à M. de Gensanne, qu'en se promenant à la rive gauche de la *Jouante*, en Languedoc, le Ciel devint tout-à-coup fort noir, & qu'un moment après, il apperçut au bas du côteau qui est à la rive droite de cette rivière, un globe de feu qui éclata d'une maniere terrible; il sortit de l'intérieur de la terre un tas de rochers considérable, & toute cette chaîne de montagnes se fendit depuis Merucis jusqu'à Florac, sur près de six lieues de longueur; cette fente a, dans certains endroits, plus de deux pieds de largeur, & elle est en partie comblée (*d*). Il y a d'autres tremblemens de terre qui semblent se faire sans secousses & sans grande émotion. Kolbe rapporte que, le 24 septembre 1707, depuis huit heures du matin jusqu'à dix heures, la mer monta sur la contrée du cap de Bonne-espérance, & en descendit sept fois de suite & avec une telle vîtesse, que d'un moment à l'autre la plage étoit alternativement couverte & découverte par les eaux (*e*).

Je puis ajouter, au sujet des effets des

(*d*) Histoire naturelle du Languedoc, par M. de Gensanne, tome I, p. 231.

(*e*) Description du cap de Bonne-espérance, *tome II, page 237.*

tremblemens de terre & de l'éboulement des montagnes par l'affaiſſement des cavernes, quelques faits aſſez récens & qui ſont bien conſtatés. En Norwège un promontoire, appellé *Hammers-fields*, tomba tout-à-coup en entier (*f*). Une montagne fort élevée & preſque adjacente à celle de Chimboraço, l'une des plus hautes des Cordelières dans la province de Quito, s'écroula tout-à-coup. Le fait avec ſes circonſtances, eſt rapporté dans les Mémoire de MM. de la Condamine & Bouguer. Il arrive ſouvent de pareils éboulemens & de grands affaiſſemens dans les isles des Indes méridionales. A *Gamma-canore*, où les Hollandois ont un établiſſement, une haute montagne s'écroula tout-à-coup en 1673, par un temps calme & fort beau; ce qui fut ſuivi d'un tremblement de terre qui renverſa les villages d'alentour, où pluſieurs milliers de perſonnes périrent (*g*). Le 11 août 1772, dans l'isle de Java, Province de *Cheribou*, l'une des plus riches poſſeſſions des Hollandois, une montagne d'environ trois lieues de circonférence s'abîma tout-à-coup, s'enfonçant & ſe relevant alternativement comme les flots de la mer agitée; en même temps elle laiſſoit échapper une quantité prodigieuſe de globes de feu qu'on appercevoit de très loin, & qui jetoient une lumiere auſſi vive que celle du

(*f*) Hiſtoire Naturelle de Norwège, par Pontoppidam. *Journal étranger, mois d'août 1755.*

(*g*) Hiſtoire générale des Voyages, *tome XVII, page 54.*

jour ; toutes les plantations & trente-neuf négreries ont été englouties avec deux mille cent quarante habitans, ſans compter les étrangers (*h*). Nous pourrions recueillir pluſieurs autres exemples de l'affaiſſement des terres & de l'écroulement des montagnes par la rupture des cavernes, par les ſecouſſes des tremblemens de terre, & par l'action des volcans ; mais nous en avons dit aſſez pour qu'on ne puiſſe conteſter les inductions & les conſéquences générales que nous avons tirées de ces faits particuliers.

II.

Des Volcans.

Les Anciens nous ont laiſſé quelques notices des volcans qui leur étoient connus, & particuliérement de l'Etna & du Véſuve ; pluſieurs Obſervateurs ſavans & curieux, ont de nos jours examiné de plus près la forme & les effets de ces volcans ; mais la premiere choſe qui frappe en comparant ces deſcriptions, c'eſt qu'on doit renoncer à tranſmettre à la poſtérité la topographie exacte & conſtante de ces montagnes ardentes ; leur forme s'altère & change, pour ainſi dire, chaque jour ; leur ſurface s'élève ou s'abaiſſe en différens endroits ; chaque éruption produit de nouveaux gouffres ou des éminences nou-

(*h*) Voyez la Gazette de France, 21 mai 1773, article de la *Haie*.

velles : s'attacher à décrire tous ces changemens, c'eſt vouloir ſuivre & repréſenter les ruines d'un bâtiment incendié ; le Véſuve de Pline & l'Etna d'Empédocle, préſentoient une face & des aſpects différens de ceux qui nous ſont aujourd'hui ſi bien repréſentés p r MM. Hamilton & Brydone ; &, dans quelques ſiècles, ces deſcriptions récentes ne reſſembleront plus à leur objet. Après la ſurface des mers, rien ſur le globe n'eſt plus mobile & plus inconſtant que la ſurface des volcans ; mais, de cette inconſtance même & de cette variation de mouvemens & de formes, on peut tirer quelques conſéquences générales en réuniſſant les obſervations particulieres.

Exemples des changemens arrivés dans les volcans.

La base de l'Etna peut avoir ſoixante lieues de circonférence, & ſa hauteur perpendiculaire eſt d'environ deux mille toiſes au-deſſus du niveau de la mer Méditerranée. On peut donc regarder cette énorme montagne comme un cône obtus, dont la ſuperficie n'a guere moins de trois cens lieues quarrées : cette ſuperficie conique eſt partagée en quatre zones placées concentriquement les unes au-deſſus des autres. La premiere & la plus large s'étend à plus de ſix lieues, toujours en montant doucement, depuis le point le plus éloigné de la baſe de la montagne ; & cette zone de ſix lieues de largeur eſt peuplée & cultivée preſque par-tout. La ville de Catane & pluſieurs villages ſe trouvent dans cette pre-

miere enceinte, dont la superficie est de plus de deux cens vingt lieues quarrées : tout le fond de ce vaste terrein n'est que de la lave ancienne & moderne, qui a coulé des différens endroits de la montagne où se sont faites les explosions des feux souterrains ; & la surface de cette lave mêlée avec les cendres rejetées par ces différentes bouches à à feu, s'est convertie en une bonne terre actuellement semée de grains & plantée de vignobles, à l'exception de quelques endroits où la lave, encore trop récente, ne fait que commencer à changer de nature, & présente quelques espaces dénués de terre. Vers le haut de cette zone, on voit déjà plusieurs *cratères* ou coupes plus ou moins larges & profondes, d'où sont sorties les matieres qui ont formé les terreins au-dessous.

La seconde zone commence au-dessus de six lieues (depuis le point le plus éloigné dans la circonférence de la montagne) : cette seconde zone a environ deux lieues de largeur en montant ; la pente en est plus rapide par-tout que celle de la premiere zone, & cette rapidité augmente à mesure qu'on s'élève & qu'on s'approche du sommet : cette seconde zone de deux lieues de largeur, peut avoir en superficie quarante ou quarante-cinq lieues quarrées ; de magnifiques forêts couvrent toute cette étendue, & semblent former un beau collier de verdure à la tête blanche & chenue de ce respectable mont. Le fond du terrein de ces belles forêts, n'est néanmoins que de la lave & des cendres converties par le temps en terres excellen-

tes ; & ce qui eſt encore plus remarquable, c'eſt l'inégalité de la ſurface de cette zone ; elle ne préſente par-tout que des collines, ou plutôt des montagnes, toutes produites par les différentes éruptions du ſommet de l'Etna & des autres bouches à feu qui ſont au-deſſous de ce ſommet, & dont pluſieurs ont autrefois agi dans cette zone, actuellement couverte de forêts.

Avant d'arriver au ſommet, & après avoir paſſé les belles forêts qui recouvrent la croupe de cette montagne, on traverſe une troiſième zone, où il ne croît que de petits végétaux : cette région eſt couverte de neige en hiver, qui fond pendant l'été ; mais enſuite, on trouve la ligne de neige permanente qui marque le commencement de la quatrième zone, & s'étend juſqu'au ſommet de l'Etna : ces neiges & ces glaces occupent environ deux lieues en hauteur, depuis la région des petits végétaux juſqu'au ſommet, lequel eſt également couvert de neige & de glace : il eſt exactement d'une figure conique ; & l'on voit dans ſon intérieur le grand cratère du volcan, duquel il ſort continuellement des tourbillons de fumée. L'intérieur de ce cratère eſt en forme de cône renverſé, s'élevant également de tous côtés : il n'eſt compoſé que de cendres & d'autres matieres brûlées, ſorties de la bouche du volcan qui eſt au centre du cratère. L'extérieur de ce ſommet eſt fort eſcarpé ; la neige y eſt couverte de cendres, & il y fait un très grand froid. Sur le côté ſeptentrional de cette région de neige, il y a pluſieurs petits lacs qui ne dégèlent jamais. En général, le

le terrein de cette derniere zone eſt aſſez égal & d'une même pente, excepté dans quelques endroits ; & ce n'eſt qu'au-deſſous de cette région de neige qu'il ſe trouve un grand nombre d'inégalités, d'éminences & de profondeurs produites par les éruptions, & que l'on voit les collines & les montagnes plus ou moins nouvellement formées, & compoſées de matieres rejetées par ces différentes bouches à feu.

Le cratère du ſommet de l'Etna, en 1770, avoit, ſelon M. Brydone, plus d'une lieue de circonférence, & les Auteurs anciens & modernes lui ont donné des dimenſions très différentes : néanmoins tous ces Auteurs ont raiſon, parce que toutes les dimenſions de cette bouche à feu ont changé ; & tout ce que l'on doit inférer de la comparaiſon des différentes deſcriptions qu'on en a faites, c'eſt que le cratère, avec ſes bords, s'eſt éboulé quatre fois depuis ſix ou ſept cens ans. Les matériaux dont il eſt formé, retombent dans les entrailles de la montagne, d'où ils ſont enſuite rejetés par de nouvelles éruptions qui forment un autre cratère, lequel s'augmente & s'élève par degrés, juſqu'à ce qu'il retombe de nouveau dans le même gouffre du volcan.

Ce haut ſommet de la montagne n'eſt pas le ſeul endroit où le feu ſouterrain ait fait éruption ; on voit, dans tout le terrein qui forme les flancs & la croupe de l'Etna, & juſqu'à de très grandes diſtances du ſommet, pluſieurs autres cratères qui ont donné paſſage au feu, & qui ſont environnés de morceaux de rochers qui en ſont ſortis dans dif-

férentes éruptions. On peut même compter plusieurs collines, toutes formées par l'éruption de ces petits volcans qui environnent le grand; chacune de ces collines offre à son sommet une coupe ou cratère, au milieu duquel on voit la bouche ou plutôt le gouffre profond de chacun de ces volcans particuliers. Chaque éruption de l'Etna a produit une nouvelle montagne, & peut-être, dit M. Brydone, que leur nombre serviroit mieux que toute autre méthode à déterminer celui des éruptions de ce fameux volcan.

La ville de Catane, qui est au bas de la montagne, a souvent été ruinée par les torrens de laves qui sont sortis du pied de ces nouvelles montagnes, lorsqu'elles se sont formées. En montant de Catana à Nicolosi, on parcourt douze milles de chemin dans un terrein formé d'anciennes laves, & dans lequel on voit des bouches de volcans éteints, qui sont à présent des terres couvertes de blé, de vignobles & de vergers. Les laves qui forment cette région, proviennent de l'éruption de ces petites montagnes qui sont répandues par-tout sur les flancs de l'Etna; elles sont toutes sans exception d'une figure réguliere, soit hémisphérique, soit conique; chaque éruption crée ordinairement une de ces montagnes: ainsi, l'action des feux souterrains ne s'élève pas toujours jusqu'au sommet de l'Etna; souvent ils ont éclaté sur la croupe, & pour ainsi dire, jusqu'au pied de cette montagne ardente. Ordinairement chacune de ces éruptions du flanc de l'Etna produit une montagne nouvelle,

composée des rochers, des pierres & des cendres lancées par la force du feu ; & le volume de ces montagnes nouvelles est plus ou moins énorme, à proportion du temps qu'a duré l'éruption : si elle se fait en peu de jours, elle ne produit qu'une colline d'environ une lieue de circonférence à la base, sur trois ou quatre cens pieds de hauteur perpendiculaire ; mais si l'éruption a duré quelques mois, comme celle de 1669, elle produit alors une montagne considérable de deux ou trois lieues de circonférence sur neuf cens ou mille pieds d'élévation ; & toutes ces collines enfantées par l'Etna, qui a douze mille pieds de hauteur, ne paroissent être que de petites éminences faites pour accompagner la majesté de la mere montagne.

Dans le Vésuve, qui n'est qu'un très petit volcan en comparaison de l'Etna, les éruptions des flancs de la montagne sont rares, & les laves sortent ordinairement du cratère qui est au sommet ; au lieu que dans l'Etna les éruptions se sont faites bien plus souvent par les flancs de la montagne que par son sommet, & les laves sont sorties de chacune de ces montagnes formées par des éruptions sur les côtés de l'Etna. M. Brydone dit, d'après M. Recupero, que les masses de pierres lancées par l'Etna s'élèvent si haut, qu'elles emploient 21 secondes de temps à descendre & retomber à terre ; tandis que celles du Vésuve tombent en 9 secondes, ce qui donne 1215 pieds pour la hauteur à laquelle s'élèvent les pierres lancées par le Vésuve, & 6615 pieds pour la hauteur à laquelle montent celles qui

ſont lancées par l'Etna; d'où l'on pourroit conclure, ſi les obſervations ſont juſtes, que la force de l'Etna eſt à celle du Véſuve, comme 441 ſont à 81, c'eſt-à-dire, cinq à ſix fois plus grande. Et ce qui prouve d'une maniere démonſtrative que le Véſuve n'eſt qu'un très foible volcan en comparaiſon de l'Etna, c'eſt que celui-ci paroît avoir enfanté d'autres volcans plus grands que le Véſuve : » Aſſez près de la *caverne des Chèvres*, dit M. Brydone, on voit deux des plus belles montagnes qu'ait enfanté l'Etna; chacun des cratères de ces deux montagnes eſt beaucoup plus large que celui du Véſuve; ils ſont à préſent remplis par des forêts de chênes, & revêtus juſqu'à une grande profondeur d'un ſol très fertile; le fond du ſol eſt compoſé de laves dans cette région comme dans toutes les autres, depuis le pied de la montagne juſqu'au ſommet. La montagne conique, qui forme le ſommet de l'Etna & contient ſon cratère, a plus de trois lieues de circonférence; elle eſt extrêmement rapide, & couverte de neige & de glace en tout temps. Ce grand cratère a plus d'une lieue de circonférence en dedans, & il forme une excavation qui reſſemble à un vaſte amphithéâtre; il en ſort des nuages de fumée qui ne s'élévent point en l'air, mais roulent vers le bas de la montagne : le cratère eſt ſi chaud, qu'il eſt très dangereux d'y deſcendre. La grande bouche du volcan eſt près du centre du cratère; quelques-uns des rochers lancés par le volcan hors de ſon cratère, ſont d'une grandeur incroyable; le plus gros qu'ait vomi le

Vésuve, eſt de forme ronde & a environ 12 pieds de diamètre ; ceux de l'Etna ſont bien plus conſidérables, & proportionnés à la différence qui ſe trouve entre les deux volcans. »

Comme toute la partie qui environne le ſommet de l'Etna, préſente un terrein égal ſans collines ni vallées juſqu'à plus de deux lieues de diſtance en deſcendant, & qu'on y voit encore aujourd'hui les ruines de la tour du Philoſophe Empédocle, qui vivoit quatre cens ans avant l'ère chrétienne, il y a toute apparence que depuis ce temps le grand cratere du ſommet de l'Etna n'a fait que peu ou point d'éruptions ; la force du feu a donc diminué, puiſqu'il n'agit plus avec violence au ſommet, & que toutes les éruptions modernes ſe ſont faites dans les régions plus baſſes de la montagne : cependant depuis quelques ſiècles les dimenſions de ce grand cratère du ſommet de l'Etna ont ſouvent changé. On le voit par les meſures qu'en ont données les Auteurs Siciliens en différens temps ; quelquefois il s'eſt écroulé, enſuite il s'eſt réformé en s'élevant peu-à-peu juſqu'à ce qu'il s'écroulât de nouveau ; le premier de ces écroulemens bien conſtaté, eſt arrivé en 1157, un ſecond en 1329, un troiſième en 1444, & le dernier en 1669. Mais je ne crois pas qu'on doive en conclure avec M. Brydone, que dans peu le cratère s'écroulera de nouveau ; l'opinion que cet effet doit arriver tous les cent ans, ne me paroît pas aſſez fondée ; & je ſerois au contraire très porté à préſumer que le feu n'agiſſant

plus avec la même violence au ſommet de ce volcan, ſes forces ont diminué, & continueront à s'affoiblir à meſure que la mer s'éloignera davantage; il l'a déjà fait reculer de pluſieurs milles par ſes propres forces, il en a conſtruit les digues & les côtes par ſes torrens de laves; & d'ailleurs on ſait, par la diminution de la rapidité du Caribde & du Scylla & par pluſieurs autres indices, que la mer de Sicile a conſidérablement baiſſé depuis deux mille cinq cens ans.; ainſi l'on ne peut guere douter qu'elle ne continue à s'abaiſſer, & que par conſéquent l'action des volcans voiſins ne ſe ralentiſſe, en ſorte que le cratere de l'Etna pourra reſter très long-temps dans ſon état actuel, & que s'il vient à retomber dans ce gouffre, ce ſera peut-être pour la derniere fois. Je crois encore pouvoir préſumer que quoique l'Etna doive être regardé comme une des montagnes primitives du globe, à cauſe de ſa hauteur & de ſon immenſe volume, & que très anciennement il ait commencé d'agir dans le temps de la retraite générale des eaux; ſon action a néanmoins ceſſé après cette retraite, & qu'elle ne s'eſt renouvellée que dans des temps aſſez modernes, c'eſt-à-dire, lorſque la mer Méditerranée s'étant élevée par la rupture du Boſphore & de Gibraltar, a inondé les terres entre la Sicile & l'Italie, & s'eſt approchée de la baſe de l'Etna. Peut-être la premiere des éruptions nouvelles de ce fameux volcan eſt-elle encore poſtérieure à cette époque de la Nature.
» Il me paroît évident, dit M. Brydone,
» que l'Etna ne brûloit pas au ſiècle d'Ho-

» mère ni même long-temps auparavant ; au-
» trement il seroit impossible que ce Poëte
» eût tant parlé de la Sicile sans faire men-
» tion d'un objet si remarquable «. Cette ré-
flexion de M. Brydone est très juste ; ainsi,
ce n'est qu'après le siècle d'Homere qu'on
doit dater les nouvelles éruptions de l'Et-
na ; mais on peut voir, par les tableaux
poëtiques de Pindare, de Virgile, & par les
descriptions des autres Auteurs anciens &
modernes, combien en 18 ou 19 cens ans
la face entiere de cette montagne & des
contrées adjacentes a subi de changemens
& d'altérations par les tremblemens de terre,
par les éruptions, par les torrens de laves,
& enfin par la formation de la plupart des
collines & des gouffres produits par tous
ces mouvemens. Au reste, j'ai tiré les faits
que je viens de rapporter de l'excellent ou-
vrage de M. Brydone, & j'estime assez l'Au-
teur pour croire qu'il ne trouvera pas mau-
vais que je ne sois pas de son avis sur la
puissance de l'aspiration des volcans & sur
quelques autres conséquences qu'il a cru de-
voir tirer des faits ; personne, avant M.
Brydone, ne les avoit si bien observés & si
clairement présentés, & tous les Savans doi-
vent se réunir pour donner à son ouvrage les
éloges qu'il mérite.

Les torrens de verre en fusion, auxquels
on a donné le nom de *laves*, ne sont pas, com-
me on pourroit le croire, le premier pro-
duit de l'éruption d'un volcan ; ces érup-
tions s'annoncent ordinairement par un trem-
blement de terre plus ou moins violent,

premier effet de l'effort du feu qui cherche à sortir & à s'échapper au-dehors; bientôt il s'échappe en effet, & s'ouvre une route dont il élargit l'issue, en projetant au-dehors les rochers & toutes les terres qui s'opposoient à son passage; ces matériaux lancés à une grande distance, retombent les uns sur les autres, & forment une éminence plus ou moins considérable, à proportion de la durée & de la violence de l'éruption; comme toutes les terres rejetées sont pénétrées de feu, & la plupart converties en cendres ardentes, l'éminence qui en est composée, est une montagne de feu solide, dans laquelle s'achève la vitrification d'une grande partie de la matiere par le fondant des cendres; dès-lors cette matiere fondue fait effort pour s'écouler, & la lave éclate & jaillit ordinairement au pied de la nouvelle montagne qui vient de la produire; mais dans les petits volcans, qui n'ont pas assez de force pour lancer au loin les matieres qu'ils rejettent, la lave sort du haut de la montagne : on voit cet effet dans les éruptions du Vésuve, la lave semble s'élever jusque dans le cratere; le volcan vomit auparavant des pierres & des cendres qui, retombant à plomb sur l'ancien cratere, ne font que l'augmenter; & c'est à travers cette matiere additionnelle nouvellement tombée, que la lave s'ouvre une issue : ces deux effets, quoique différens en apparence, sont néanmoins les mêmes; car dans un petit volcan qui, comme le Vésuve, n'a pas assez de puissance pour enfanter de nouvel-

les montagnes en projetant au loin les matieres qu'il rejette, toutes retombent ſur le ſommet, elles en augmentent la hauteur, & c'eſt au pied de cette nouvelle couronne de matiere, que la lave s'ouvre un paſſage pour s'écouler. Ce dernier effort eſt ordinairement ſuivi du calme du volcan; les ſecouſſes de la terre au-dedans, les projections au-dehors, ceſſent dès que la lave coule; mais les torrens de ce verre en fuſion, produiſent des effets encore plus étendus, plus déſaſtreux que ceux du mouvement de la montagne dans ſon éruption; ces fleuves de feu ravagent, détruiſent & même dénaturent la ſurface de la terre, il eſt comme impoſſible de leur oppoſer une digue; les malheureux habitans de Catane en ont fait la triſte expérience : comme leur ville avoit ſouvent été détruite en total ou en partie par les torrens de lave, ils ont conſtruit de très fortes murailles de 55 pieds de hauteur; environnés de ces remparts, ils ſe croyoient en ſûreté : les murailles réſiſterent en effet au feu & au poids du torrent, mais cette réſiſtance ne ſervit qu'à le gonfler, il s'éleva juſqu'au deſſus de ces remparts, retomba ſur la ville, & détruiſit tout ce qui ſe trouva ſur ſon paſſage.

Ces torrens de lave ont ſouvent une demi-lieue & quelquefois juſqu'à deux lieues de largeur. » La derniere lave que nous avons traverſée, dit M. Brydone, avant d'arriver à Catane, eſt d'une ſi vaſte étendue, que je croyois qu'elle ne finiroit jamais; elle n'a certainement pas moins de ſix ou ſept milles

de large, & elle paroît être en plusieurs endroits d'une profondeur énorme; elle a chassé en arriere les eaux de la mer à plus d'un mille, & a formé un large promontoire élevé & noir, devant lequel il y a beaucoup d'eau; cette lave est stérile & n'est couverte que de très peu de terreau : cependant elle est ancienne, car, au rapport de Diodore de Sicile, cette même lave a été vomie par l'Etna au temps de la seconde guerre punique : lorsque Syracuse étoit assiégée par les Romains, les habitans de *Taurominum* envoyerent un détachement pour secourir les assiégés; les soldats furent arrêtés dans leur marche par ce torrent de lave qui avoit déjà gagné la mer avant leur arrivée au pied de la montagne, il leur coupa entiérement le passage... Ce fait confirmé par d'autres auteurs, & même par des inscriptions & des monumens, s'est passé il y a deux mille ans; & cependant cette lave n'est encore couverte que de quelques végétaux parsemés, & elle est absolument incapable de produire du blé & des vins; il y a seulement quelques gros arbres dans les crévasses qui sont remplies d'un bon terreau. La surface des laves devient avec le temps un sol très fertile.

» En allant à Piémont, continue M. Brydone, nous passâmes sur un large pont construit entiérement de lave; près de là, la riviere se prolonge à travers une autre lave qui est très remarquable, & probablement une des plus anciennes qui soit sortie de l'Etna; le courant, qui est extrêmement ra-

pide, l'a rongée en plusieurs endroits jusqu'à la profondeur de 50 ou 60 pieds; & selon M. Recupero, son cours occupe une longueur d'environ 40 milles; elle est sortie d'une éminence très considérable sur le côté septentrional de l'Etna; & comme elle a trouvé quelques vallées qui sont à l'est, elle a pris son cours de ce côté: elle interrompt la riviere d'*Alcantara* à diverses reprises, & enfin elle arrive à la mer près de l'embouchure de cette riviere. La ville de Jaci & toutes celles de cette côte, sont fondées sur des rochers immenses de laves, entassés les uns sur les autres & qui sont en quelques endroits d'une hauteur surprenante, car il paroît que ces torrens enflammés se durcissent en rochers dès qu'ils sont arrivés à la mer.... De Jaci à Catane on ne marche que sur la lave, elle a formé toute cette côte; & en beaucoup d'endroits, les torrens de lave ont repoussé la mer à plusieurs milles en arriere de ses anciennes limites..... A Catane, près d'une voûte, qui est à présent à 30 pieds de profondeur, on voit un endroit escarpé où l'on distingue plusieurs couches de lave, avec une de terre très épaisse sur la surface de chacune: s'il faut deux mille ans pour former sur la lave une légere couche de terre, il a dû s'écouler un temps plus considérable entre chacune des éruptions qui ont donné naissance à ces couches. On a percé à travers sept laves séparées, placées les unes sur les autres, & dont la plupart sont couvertes d'un lit épais de bon

terreau; ainsi, la plus basse de ces couches paroît s'être formée il y a quatorze mille ans.... En 1669, la lave forma un promontoire à Catane, dans un endroit où il y avoit plus de 50 pieds de profondeur d'eau, & ce promontoire est élevé de 50 autres pieds au-dessus du niveau actuel de la mer. Ce torrent de lave sortit au-dessus de *Montpelieri*, vint frapper contre cette montagne, se partagea ensuite en deux branches, & ravagea tout le pays qui est entre *Montpelieri* & *Catane*, dont elle escalada les murailles avant de se verser dans la mer : elle forma plusieurs collines où il y avoit autrefois des vallées, & combla un lac étendu & profond, dont on n'apperçoit pas aujourd'hui le moindre vestige... La côte de Catane à Syracuse, est par-tout éloignée de 30 milles au moins du sommet de l'Etna, & néanmoins cette côte, dans une longueur de près de 10 lieues, est formée des laves de ce volcan ; la mer a été repoussée fort loin, en laissant des rochers élevés & des promontoires de laves, qui défient la fureur des flots, & leur présentent des limites qu'ils ne peuvent franchir : il y avoit, dans le siècle de Virgile, un beau port au pied de l'Etna ; il n'en reste aucun vestige aujourd'hui, c'est probablement celui qu'on a appellé mal-à-propos le *port d'Ulysse* : on montre aujourd'hui le lieu de ce port à 3 ou 4 milles dans l'intérieur du pays : ainsi la lave a gagné toute cette étendue sur la mer, & a formé tous ces nouveaux terreins.... L'étendue de cette contrée, couverte de laves & d'au-

tres matieres brûlées, eſt, ſelon M. Recupero, de 183 milles en circonférence, & ce cercle augmente encore à chaque grande éruption «.

Voilà donc une terre d'environ 300 lieues ſuperficielles, toute couverte ou formée par les projections des volcans, dans laquelle, indépendamment du pic de l'Etna, l'on trouve d'autres montagnes en grand nombre, qui toutes ont leurs crateres propres, & nous démontrent autant de volcans particuliers : il ne faut donc pas regarder l'Etna comme un ſeul volcan; mais comme un aſſemblage, une gerbe de volcans, dont la plupart ſont éteints ou brûlent d'un feu tranquille, & quelques autres, en petit nombre, agiſſent encore avec violence. Le haut ſommet de l'Etna ne jette maintenant que des fumées, & depuis très long-temps il n'a fait aucune projection au loin; puiſqu'il eſt par-tout environné d'un terrein ſans inégalités à plus de 2 lieues de diſtance, & qu'au-deſſous de cette haute région couverte de neige, on voit une large zone de grandes forêts, dont le ſol eſt une bonne terre de pluſieurs pieds d'épaiſſeur : cette zone inférieure eſt à la vérité ſemée d'inégalités, & préſente des éminences, des vallons, des collines, & même d'aſſez groſſes montagnes; mais comme preſque toutes ces inégalités ſont couvertes d'une grande épaiſſeur de terre, & qu'il faut une longue ſucceſſion de temps pour que les matieres volcaniſées ſe convertiſſent en terre végétale, il me paroît qu'on peut regarder le

ſommet de l'Etna & les autres bouches à feu qui l'environnoient, juſqu'à 4 ou 5 lieues au-deſſous, comme des volcans preſque éteints ou du moins aſſoupis depuis nombre de ſiècles : car les éruptions dont on peut citer les dates depuis deux mille cinq cens ans, ſe ſont faites dans la région plus baſſe, c'eſt-à-dire, à 5, 6 & 7 lieues de diſtance du ſommet. Il me paroît donc qu'il y a eu deux âges différens pour les volcans de la Sicile; le premier très ancien, où le ſommet de l'Etna a commencé d'agir, lorſque la mer univerſelle a laiſſé ce ſommet à découvert & s'eſt abaiſſée à quelques centaines de toiſes au-deſſous : c'eſt dès-lors que ſe ſont faites les premieres éruptions qui ont produit les laves du ſommet & formé les collines qui ſe trouvent au-deſſous dans la région des forêts ; mais enſuite les eaux ayant continué de baiſſer, ont totalement abandonné cette montagne, ainſi que toutes les terres de la Sicile & des continens adjacens ; &, après cette entiere retraite des eaux, la Méditerranée n'étoit qu'un lac d'aſſez médiocre étendue, & ſes eaux étoient très éloignées de la Sicile & de toutes les contrées dont elle baigne aujourd'hui les côtes. Pendant tout ce temps, qui a duré pluſieurs milliers d'années, la Sicile a été tranquille ; l'Etna & les autres anciens volcans, qui environnent ſon ſommet, ont ceſſé d'agir ; & ce n'eſt qu'après l'augmentation de la Méditerranée par les eaux de l'Océan & de la mer Noire, c'eſt-à-dire, après la rupture de Gibraltar & du Boſphore, que les eaux ſont

venues attaquer de nouveau les montagnes de l'Etna par leur base, & qu'elles ont produit les éruptions modernes & récentes, depuis le siècle de *Pindare* jusqu'à ce jour; car ce Poëte est le premier qui ait parlé des éruptions des volcans de la Sicile. Il en est de même du Vésuve; il a fait long-temps partie des volcans éteints de l'Italie, qui sont en très grand nombre; & ce n'est qu'après l'augmentation de la mer Méditerranée, que les eaux s'en étant rapprochées, ses éruptions se sont renouvellées. La mémoire des premieres, & même de toutes celles qui avoient précédé le siècle de Pline, étoit entiérement oblitérée; & l'on ne doit pas en être surpris, puisqu'il s'est passé peut-être plus de dix mille ans depuis la retraite entiere des mers jusqu'à l'augmentation de la Méditerranée, & qu'il y a ce même intervalle de temps entre la premiere action du Vésuve & son renouvellement. Toutes ces considérations semblent prouver que les feux souterreins ne peuvent agir avec violence que quand ils sont assez voisins des mers pour éprouver un choc contre un grand volume d'eau; quelques autres phénomènes particuliers paroissent encore démontrer cette vérité. On a vu quelquefois les volcans rejeter une grande quantité d'eau & aussi des torrens de bitume. Le P. de la Torré, très habile Physicien, rapporte que le 10 Mars 1755, il sortit du pied de la montagne de l'Etna, un large torrent d'eau qui inonda les campagnes d'alentour. Ce torrent rouloit une quantité de sable si consi-

dérable, qu'elle remplit une plaine très étendue. Ces eaux étoient fort chaudes. Les pierres & les sables laissés dans la campagne, ne différoient en rien des pierres & du sable qu'on trouve dans la mer. Ce torrent d'eau fut immédiatement suivi d'un torrent de matiere enflammée, qui sortit de la même ouverture (*i*).

Cette même éruption de 1755, s'annonça, dit M. d'Arthenay, par un si grand embrasement, qu'il éclairoit plus de 24 milles de pays du côté de Catane; les explosions furent bientôt si fréquentes, que, dès le 3 mars, on appercevoit une nouvelle montagne au-dessus du sommet de l'ancienne, de la même maniere que nous l'avons vu au Vésuve dans ces derniers temps. Enfin les Jurats de Mascali ont mandé le 12, que le 9 du même mois les explosions devinrent terribles; que la fumée augmenta à tel point, que tout le ciel en fut obscurci; qu'à l'entrée de la nuit il commença à pleuvoir un déluge de petites pierres pesant jusqu'à trois onces, dont tout le pays & les cantons circonvoisins furent inondés; qu'à cette pluie affreuse, qui dura plus de cinq quarts-d'heure, en succéda une autre de cendres noires, qui continua toute la nuit; que le lendemain sur les huit heures du matin, le sommet de l'Etna vomit un fleuve d'eau comparable au

(*i*) Histoire du mont Vésuve, par le P. J. M. de la Torré. *Journal étranger, mois de janvier 1756, page 203 & suivantes.*

Nil;

Nil ; que les anciennes laves les plus impraticables par leurs montuosités, leurs coupures & leurs pointes, furent en un clin-d'œil converties par ce torrent en une vaste plaine de sable ; que l'eau, qui heureusement n'avoit coulé que pendant un demi-quart-d'heure, étoit très chaude ; que les pierres & les sables qu'elle avoit chariés avec elle, ne différoient en rien des pierres & du sable de la mer ; qu'après l'inondation il étoit sorti de la même bouche un petit ruisseau de feu qui coula pendant vingt-quatre heures ; que le 11, à un mille environ au-dessous de cette bouche, il se fit une crevasse par où déboucha une lave qui pouvoit avoir cent toises de largeur & deux milles d'étendue, & qu'elle continuoit son cours au travers de la campagne le jour même que M. d'Arthenay écrivoit cette relation (*k*).

Voici ce que dit M. Brydone au sujet de cette éruption : » Une partie des belles forêts qui composent la seconde région de l'Etna, fut détruite en 1755 par un très singulier phénomène. Pendant une éruption de volcan, un immense torrent d'eau bouillante sortit, *à ce qu'on imagine*, du grand cratere de la montagne en se répandant en un instant sur sa base, en renversant & détruisant tout ce qu'il rencontra dans sa course : les traces de ce torrent étoient encore visibles en 1770.

(*k*) Mémoires des Savans étrangers, imprimés comme suite des mémoires de l'Académie des Sciences, *tome IV, page 147 & suiv.*

Le terrein commençoit à recouvrer ſa verdure & ſa végétation qui ont paru quelque temps avoir été anéanties ; le ſillon que ce torrent d'eau a laiſſé, ſemble avoir environ un mille & demi de largeur, & davantage en quelques endroits. Les gens éclairés du pays croient communément que le volcan a quelque communication avec la mer, & qu'il éleva cette eau par une force de ſuccion ; mais, dit M. Brydone, l'abſurdité de cette opinion eſt trop évidente pour avoir beſoin d'être réfutée, la force de ſuccion ſeule, même en ſuppoſant un vide parfait, ne pourroit jamais élever l'eau à plus de 33 ou 34 pieds, ce qui eſt égal au poids d'une colonne d'air dans toute la hauteur de l'athmoſphere «. Je dois obſerver que M. Brydone me paroît ſe tromper ici, puiſqu'il confond la force du poids de l'athmoſphere avec la force de ſuccion produite par l'action du feu ; celle de l'air, lorſqu'on fait le vide, eſt en effet limitée à moins de 34 pieds, mais la force de ſuccion ou d'aſpiration du feu n'a point de bornes ; elle eſt dans tous les cas proportionnelle à l'activité & à la quantité de la chaleur qui l'a produite, comme on le voit dans les fourneaux où l'on adapte des tuyaux aſpiratoires. Ainſi l'opinion *des gens éclairés du pays*, loin d'être abſurde, me paroît bien fondée ; il eſt néceſſaire que les cavités des volcans communiquent avec la mer ; ſans cela ils ne pourroient vomir ces immenſes torrens d'eau ni même faire aucune éruption, puiſqu'aucune puiſſance, à l'exception de l'eau choquée

contre le feu, ne peut produire d'auſſi violens effets.

Le volcan Pacayita, nommé *volcan de l'eau* par les Eſpagnols, jette des torrens d'eau dans toutes ſes éruptions; la derniere détruiſit, en 1773, la ville de Guatimala, & les torrens d'eau & de laves deſcendirent juſqu'à la mer du Sud.

On a obſervé ſur le Véſuve, qu'il vient de la mer un vent qui pénètre dans la montagne; le bruit qui ſe fait entendre dans certaines cavités, comme s'il paſſoit quelque torrent par-deſſous, ceſſe auſſi-tôt que les vents de terre ſoufflent, & on s'apperçoit en même-temps que les exhalaiſons de la bouche du Véſuve deviennent beaucoup moins conſidérables; au lieu que lorſque le vent vient de la mer, ce bruit ſemblable à un torrent, recommence, ainſi que les exhalaiſons de flammes & de fumée; les eaux de la mer s'inſinuant auſſi dans la montagne, tantôt en grande, tantôt en petite quantité, & il eſt arrivé pluſieurs fois à ce volcan de rendre en même-temps de la cendre & de l'eau (*l*).

Un Savant, qui a comparé l'état moderne du Véſuve avec ſon état actuel, rapporte que, pendant l'intervalle qui précéda l'éruption de 1631, l'eſpèce d'entonnoir que forme l'intérieur du Véſuve, s'étoit revêtu d'arbrés & de verdure; que la petite plaine

(*l*) Deſcription hiſtorique & philoſophique du Véſuve, par M. l'abbé Mécatti. *Journal étranger, mois d'octobre 1754.*

qui le terminoit, étoit abondante en excellens pâturages; qu'en partant du bord supérieur du gouffre, on avoit un mille à descendre pour arriver à cette plaine, & qu'elle avoit, vers son milieu, un autre gouffre dans lequel on descendoit également pendant un mille, par des chemins étroits & tortueux, qui conduisoient dans un espace plus vaste, entouré de cavernes, d'où il sortoit des *vents si impétueux & si froids, qu'il étoit impossible d'y résister.* Suivant le même Observateur, la sommité du Vésuve avoit alors cinq milles de circonférence: après cela, on ne doit point être étonné que quelques Physiciens ayent avancé que ce qui semble former aujourd'hui deux montagnes, n'en étoit qu'une autrefois; que le volcan étoit au centre, mais que le côté méridional s'étant éboulé par l'effet de quelque éruption, il avoit formé ce vallon qui sépare le Vésuve du mont *Somma* (*m*).

M. Steller observe que les volcans de l'Asie septentrionale sont presque toujours isolés; qu'ils ont à-peu-près la même croûte ou surface, & qu'on trouve toujours des lacs sur le sommet, & des eaux chaudes au pied des montagnes où les volcans se sont éteints; c'est, dit-il, une nouvelle preuve de la correspondance que la Nature a mise entre la mer, les montagnes, les volcans & les eaux chaudes: on trouve nombre de sour-

(*m*) Observations sur le Vésuve, par M. d'Arthenay. *Savans étrangers, tome IV, p. 147 & suiv.*

ces de ces eaux chaudes dans différens endroits du Kamtschatka (*n*). L'isle de Sjanw, à 40 lieues de Ternate, a un volcan dont on voit souvent sortir de l'eau, des cendres, &c (*o*). Mais il est inutile d'accumuler ici des faits en plus grand nombre pour prouver la communication des volcans avec la mer ; la violence de leurs éruptions seroit seule suffisante pour le faire présumer ; & le fait général de la situation près de la mer de tous les volcans actuellement agissans, achève de le démontrer. Cependant, comme quelques Physiciens ont nié la réalité & même la possibilité de cette communication des volcans à la mer, je ne dois pas laisser échapper un fait que nous devons à feu M. de la Condamine, homme aussi véridique qu'éclairé. Il dit : » qu'étant monté au sommet du Vésuve, le 4 Juin 1755, & même sur les bords de l'entonnoir qui s'est formé autour de la bouche du volcan depuis sa derniere explosion, il apperçut dans le gouffre, à environ 40 toises de profondeur, une grande cavité en voûte vers le nord de la montagne ; il fit jeter de grosses pierres dans cette cavité, & il compta à sa montre 12 secondes avant qu'on cessât de les entendre rouler : à la fin de leur chûte, on crut entendre un bruit semblable à celui que feroit une pierre en tombant dans un bour-

(*n*) Histoire genérale des voyages, *tome XIX, page 238. & suiv.*

(*o*) *Ibid. tome XVII, page 54.*

bier; & quand on n'y jetoit rien, on entendoit un bruit semblable à celui des flots agités (*p*) «. Si la chûte de ces pierres jetées dans le gouffre, s'étoit faite perpendiculairement & sans obstacle, on pourroit conclure des 12 secondes de temps, une profondeur de 2160 pieds, ce qui donneroit au gouffre du Vésuve plus de profondeur que le niveau de la mer; car, selon le P. de la Torré, cette montagne n'avoit en 1753, que 1677 pieds d'élévation au-dessus de la surface de la mer; & cette élévation est encore diminuée depuis ce temps : il paroît donc hors de doute que les cavernes de ce volcan descendent au-dessous du niveau de la mer, & que par conséquent il peut avoir communication avec elle.

J'ai reçu d'un témoin oculaire & bon observateur, une note bien faite & détaillée sur l'état du Vésuve, le 15 juillet de cette même année 1753; je vais la rapporter comme pouvant servir à fixer les idées sur ce que l'on doit présumer & craindre des effets de ce volcan, dont la puissance me paroît être bien affoiblie.

» Rendu au pied du Vésuve, distant de Naples de deux lieues, on monte pendant une heure & demie sur des ânes, & l'on en emploie autant pour faire le reste du chemin à pied; c'en est la partie la plus

---

(*p*) Voyage en Italie, par M. de la Condamine. *Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1757, p. 371 & suiv.*

escarpée & la plus fatigante, on se tient à la ceinture de deux hommes qui précèdent, & l'on marche dans les cendres & dans les pierres anciennement élancées.

» Chemin faisant, on voit les laves dans différentes éruptions : la plus ancienne qu'on trouve, dont l'âge est incertain, mais à qui la tradition donne deux cens ans, est de couleur de gris-de-fer, & a toutes les apparences d'une pierre ; elle s'emploie actuellement pour le pavé de Naples & pour certains ouvrages de maçonnerie. On en trouve d'autres, qu'on dit être de soixante, de quarante & de vingt ans ; la derniere est de l'année 1752. . . . . Ces différentes laves, à l'exception de la plus ancienne, ont de loin l'apparence d'une terre brune, noirâtre, raboteuse, plus ou moins fraîchement labourée. Vue de près, c'est une matiere absolument semblable à celle qui reste du fer épuré dans les fonderies ; elle est plus ou moins composée de terre & de minéral ferrugineux, & approche plus ou moins de la pierre.

» Arrivé à la cime qui, avant les éruptions, étoit solide, on trouve un premier bassin, dont la circonférence, dit-on, a 2 milles d'Italie, & dont la profondeur paroît avoir 40 pieds, entouré d'une croûte de terre de cette même hauteur, qui va en s'épaississant vers sa base, & dont le bord supérieur a 2 pieds de largeur. Le fond de ce premier bassin est couvert d'une matiere jaune, verdâtre, sulfureuse, durcie & chaude,

ſans être ardente, qui, par différentes crevaſſes, laiſſe ſortir de la fumée.

» Dans le milieu de ce premier baſſin on en voit un ſecond, qui a moitié de la circonférence du premier, & pareillement la moitié de ſa profondeur; ſon fond eſt couvert d'une matiere brune, noirâtre; telles que les laves les plus fraîches qui ſe trouvent ſur la route.

» Dans ce ſecond baſſin s'élève un monticule creux dans ſon intérieur, ouvert dans ſa cime, & pareillement ouvert depuis ſa cime juſqu'à ſa baſe vers le côté de la montagne où l'on monte. Cette ouverture latérale peut avoir à la cime 20 pieds, & à la baſe 4 pieds de largeur : la hauteur du monticule eſt environ de 40 pieds; le diamètre de ſa baſe peut en avoir autant, & celui de l'ouverture de ſa cime la moitié.

» Cette baſe élevée au-deſſus du ſecond baſſin d'environ 20 pieds, forme un troiſième baſſin actuellement rempli d'une matiere liquide & ardente, dont le coup-d'œil eſt entiérement ſemblable au métal fondu qu'on voit dans les fourneaux d'une fonderie : cette matiere bouillonne continuellement avec violence; ſon mouvement a l'apparence d'un lac médiocrement agité, & le bruit qu'il produit eſt ſemblable à celui des vagues.

» De minute en minute, il ſe fait de cette matiere des élans comme ceux d'un gros jet-d'eau ou de pluſieurs réunis enſemble; ces élans produiſent une gerbe ardente, qui s'élève à la hauteur de 30 à 40 pieds, &

& retombe en différens arcs, partie dans ſon propre baſſin, partie dans le fond du ſecond baſſin couvert de la matiere noire : c'eſt la lueur réfléchie de ces jets ardens, quelquefois peut-être l'extrémité ſupérieure de ces jets même, qu'on voit depuis Naples pendant la nuit. Le bruit que font ces élans dans leur élévation & dans leur chûte, paroît composé de celui que fait un feu d'artifice en partant, & de celui que produiſent les vagues de la mer pouſſées par un vent violent contre un rocher.

» Ces bouillonnemens entre-mêlés de ces élans, produiſent un tranſvaſement continuel de cette matiere. Par l'ouverture de quatre pieds qui ſe trouve à la baſe du monticule, on voit couler, ſans diſcontinuer, un ruiſſeau ardent de la largeur de l'ouverture qui, dans un canal incliné & avec un mouvement moyen, deſcend dans le ſecond baſſin couvert de matiere noire, s'y diviſe en pluſieurs ruiſſelets encore ardens, s'y arrête & s'y éteint.

» Ce ruiſſeau ardent eſt actuellement une nouvelle lave, qui ne coule que depuis huit jours ; & ſi elle continue & augmente, elle produira avec le temps un nouveau dégorgement dans la plaine, ſemblable à celui qui ſe fit il y a deux ans ; le tout eſt accompagné d'une épaiſſe fumée, qui n'a point l'odeur du ſoufre, mais celle préciſément que répand un fourneau où l'on cuit des tuiles.

» On peut, ſans aucun danger, faire le tour de la cime ſur le bord de la croûte, parce que le monticule creuſé, d'où partent

les jets ardens, eſt aſſez diſtant des bords pour ne laiſſer rien à craindre ; on peut pareillement, ſans danger, deſcendre dans le premier baſſin ; on pourroit même ſe tenir ſur les bords du ſecond, ſi la réverbération de la matiere ardente ne l'empêchoit.

» Voilà l'état actuel du Véſuve, ce 13 juillet 1753 : il change ſans ceſſe de forme & d'aſpect ; il ne jette actuellement point de pierres, & l'on n'en voit ſortir aucune flamme (*q*). »

Cette obſervation ſemble prouver évidemment que le ſiége de l'embraſement de ce volcan, & peut-être de tous les autres volcans, n'eſt pas à une grande profondeur dans l'intérieur de la montagne, & qu'il n'eſt pas néceſſaire de ſuppoſer leur foyer au niveau de la mer ou plus bas, & de faire partir delà l'exploſion dans le temps des éruptions ; il ſuffit d'admettre des cavernes & des fentes perpendiculaires au-deſſous, ou plutôt à côté du foyer, leſquelles ſervent de tuyaux d'aſpiration & de ventilateurs au fourneau du volcan.

M. de la Condamine, qui a eu plus qu'aucun autre Phyſicien les occaſions d'obſerver un grand nombre de volcans dans les Cordelières, a auſſi examiné le mont Véſuve & toutes les terres adjacentes.

» Au mois de juin 1755, le ſommet du Véſuve formoit, dit-il, un entonnoir ouvert

---

(*q*) Note communiquée à M. de Buffon, & envoyée de Naples, au mois de ſeptembre 1753.

dans un amas de cendres, de pierres calcaires & de soufre, qui brûloit encore de distance en distance, qui teignoit le sol de sa couleur, & qui s'exhaloit par diverses crevasses, dans lesquelles la chaleur étoit assez grande pour enflammer en peu de temps un bâton enfoncé à quelques pieds dans ces fentes.

» Les éruptions de ce volcan sont fréquentes depuis plusieurs années; & chaque fois qu'il lance des flammes & vomit des matieres liquides, la forme extérieure de la montagne & sa hauteur reçoivent des changemens considérables. . . . Dans une petite plaine à mi-côte, entre la montagne de cendres & de pierres sorties du volcan, est une enceinte demi-circulaire de rochers escarpés de 200 pieds de haut, qui bordent cette petite plaine du côté du nord. On peut voir d'après les soupiraux récemment ouverts dans les flancs de la montagne, les endroits par où se sont échappés dans le temps de sa derniere éruption, les torrens de lave dont tout ce vallon est rempli.

» Ce spectacle présente l'apparence de flots métalliques refroidis & congelés; on peut s'en former une idée imparfaite, en imaginant une mer d'une matiere épaisse & tenace dont les vagues commenceroient à se calmer. Cette mer avoit ses isles : ce sont des masses isolées, semblables à des rochers creux & spongieux, ouverts en arcades & en grottes bizarrement percées, sous lesquelles la matiere ardente & liquide s'étoit fait des dépôts ou des réservoirs qui ressembloient à des four-

neaux. Ces grottes, leurs voûtes & leurs piliers. . . . étoient chargés de ſcories ſuſpendues en forme de grappes irrégulieres de toutes les couleurs & de toutes les nuances. . . .

» Toutes les montagnes ou côteaux des environs de Naples, ſeront viſiblement reconnus à l'examen pour des amas de matieres vomies par des volcans qui n'exiſtent plus, & dont les éruptions antérieures aux hiſtoires ont vraiſemblablement formé les ports de Pouzzol. Ces mêmes matieres ſe reconnoiſſent ſur toute la route de Naples à Rome, & aux portes de Rome même. . . .

» Tout l'intérieur de la montagne de Fraſcati. . . . . la chaîne de collines qui s'étend de cet endroit à Grottaferrata, à Caſtelgandolfo, juſqu'au lac d'Albano, la montagne de Tivoli en grande partie, celle de Caprarola, de Viterbe, &c. ſont composées de divers lits de pierres calcinées, de cendres pures, de ſcories, de matieres ſemblables au mâchefer, à la terre cuite, à la lave proprement dite, enfin toutes pareilles à celles dont eſt composé le ſol de Portici, & à celles qui ſont ſorties des flancs du Véſuve ſous tant de formes différentes. . . . Il faut donc néceſſairement que toute cette partie de l'Italie ait été bouleverſée par des volcans. . . . . .

» Le lac d'Albano, dont les bords ſont ſemés de matieres calcinées, n'eſt que la bouche d'un ancien volcan, &c. . . . . La chaîne des volcans d'Italie s'étend juſqu'en Sicile, & offre encore un aſſez grand nom-

bre de foyers visibles sous différentes formes; en Toscane, les exhalaisons de *Firenzuola*, les eaux thermales de *Pise*; dans l'Etat ecclésiastique, celles de *Viterbe*, de *Norcia*, de *Nocera*, &c. Dans le royaume de Naples, celles d'*Ischia*, la *Solfatara*, le Vésuve; en Sicile & dans les isles voisines de l'Etna, les volcans de *Lipari*, *Stromboli*, &c. D'autres volcans de la même chaîne éteints ou épuisés de temps immémorial, n'ont laissé que des résidus, qui bien qu'ils ne frappent pas toujours au premier aspect, n'en sont pas moins reconnoissables aux yeux attentifs (*r*). . . . .

» Il est vraisemblable, dit M. l'abbé Mécati, que dans les siècles passés, le royaume de Naples avoit, outre le Vésuve, plusieurs autres volcans. . . . .

» Le mont Vésuve, dit le P. de la Torré, semble une partie détachée de cette chaîne de montagnes, qui sous le nom d'*Apennins*, divise toute l'Italie dans sa longueur. . . . . Ce volcan est composé de trois monts différens: l'un est le Vésuve proprement dit; les deux autres sont les monts *Somma* & d'*Otajano*. Ces deux derniers placés plus occidentalement, forment une espèce de demi-cercle autour du Vésuve, avec lequel ils ont des racines communes.

» Cette montagne étoit autrefois entou-

(*r*) Voyage en Italie, par M. de la Condamine. *Mémoires de l'Académie des Sciences*, *année* 1757, page 371 jusqu'à 379.

rée de campagnes fertiles, & couverte elle-même d'arbres & de verdure, excepté sa cime qui étoit plate & stérile, & où l'on voyoit plusieurs cavernes entr'ouvertes. Elle étoit environnée de quantité de rochers qui en rendoient l'accès difficile, & dont les pointes, qui étoient fort hautes, cachoient le vallon élevé qui se trouve entre le Vésuve & les monts *Somma* & d'*Otajano*. La cime du Vésuve, qui s'est abaissée depuis considérablement, se faisant alors beaucoup plus remarquer, il n'est pas étonnant que les Anciens ayent cru qu'il n'avoit qu'un sommet. . . .

» La largeur du vallon est dans toute son étendue, de 2220 pieds de Paris; & sa longueur équivaut à-peu-près à sa largeur. . . . il entoure la moitié du Vésuve. . . . . . & il est, ainsi que tous les côtés du Vésuve, rempli de sable brûlé & de petites pierres ponces. Les rochers, qui s'étendent des monts *Somma* & *Otajano*, offrent tout au plus quelques brins d'herbes, tandis que ces monts sont extérieurement couverts d'arbres & de verdure. Ces rochers paroissent au premier coup-d'œil des pierres-brûlées; mais, en les observant attentivement, on voit qu'ils sont, ainsi que les rochers de ces autres montagnes, composés de lits de pierres naturelles, de terre couleur de châtaigne, de craie & de pierres blanches qui ne paroissent nullement avoir été liquéfiées par le feu. . . .

» On voit tout autour du Vésuve, les ouvertures qui s'y sont faites en différens temps, & par lesquelles sortent les laves; ces tor-

rens de matieres, qui ſortent quelquefois des flancs, & qui tantôt courent ſur la croupe de la montagne, ſe répandent dans les montagnes & quelquefois juſqu'à la mer, & s'endurciſſent comme une pierre, lorſque la matiere vient à ſe refroidir. . .

» A la cime du Véſuve, on ne voit qu'une eſpèce d'ourlet ou de rebord de 4 à 5 palmes de large, qui, prolongé autour de la cime, décrit une circonférence de 5624 pieds de Paris. On peut marcher commodément ſur ce rebord. Il eſt tout couvert d'un ſable brûlé, qui eſt rouge en quelques endroits, & ſous lequel on trouve des pierres, partie naturelles, partie calcinées. . . . On remarque, dans deux élévations de ce rebord, des lits de pierres naturelles, arrangées comme dans toutes les montagnes; ce qui détruit le ſentiment de ceux qui regardent le Véſuve comme une montagne qui s'eſt élevée peu-à-peu au-deſſus du plan du vallon. . . .

» La profondeur du gouffre, où la matiere bouillonne, eſt de 543 pieds; pour la hauteur de la montagne depuis ſa cime juſqu'au niveau de la mer, elle eſt de 1677 pieds, qui font le tiers d'un mille d'Italie.

» Cette hauteur a vraiſemblablement été plus conſidérable. Les éruptions qui ont changé la forme extérieure de la montagne, en ont auſſi diminué l'élévation, par les parties qu'elles ont détachées du ſommet, & qui ont roulé dans le gouffre (*s*) ».

(*s*) Hiſtoire du mont Véſuve, par le P. de la Torré. *Journal étranger*, janvier 1756, page 182 juſqu'à 208.

D'après tous ces exemples, ſi nous conſidérons la forme extérieure que nous préſentent la Sicile & les autres terres ravagées par le feu, nous reconnoîtrons évidemment qu'il n'exiſte aucun volcan ſimple & purement iſolé. La ſurface de ces contrées offre par-tout une ſuite, & quelquefois une gerbe de volcans. On vient de le voir au ſujet de l'Etna, & nous pouvons en donner un ſecond exemple dans l'Hécla; l'Iſlande, comme la Sicile, n'eſt en grande partie qu'un grouppe de volcans, & nous allons le prouver par les obſervations.

L'Iſlande entiere ne doit être regardée que comme une vaſte montagne parſemée de cavités profondes, cachant dans ſon ſein des amas de minéraux, de matieres vitrifiées & bitumineuſes, & s'élevant de tous côtés du milieu de la mer qui la baigne, en forme d'un cône court & écraſé. Sa ſurface ne préſente à l'œil que des ſommets de montagnes blanchis par des neiges & des glaces, & plus bas l'image de la confuſion & du bouleverſement. C'eſt un énorme monceau de pierres & de rochers briſés, quelquefois poreux & à demi-calcinés, effrayans par la noirceur & les traces de feu qui y ſont empreintes. Les fentes & les creux de ces rochers, ne ſont remplis que d'un ſable rouge & quelquefois noir ou blanc; mais dans les vallées que les montagnes forment entre elles, on trouve des plaines agréables (*t*).

(*t*) Introduction à l'hiſtoire du Danemarck.

La plupart des jokuts, qui sont des montagnes de médiocre hauteur, quoique couvertes de glaces, & qui sont dominées par d'autres montagnes plus élevées, sont des volcans qui de temps à autres jettent des flammes, & causent des tremblemens de terre; on en compte une vingtaine dans toute l'isle. Les habitans des environs de ces montagnes ont appris, par leurs observations, que lorsque les glaces & la neige s'élèvent à une hauteur considérable, & qu'elles ont bouché les cavités par lesquelles il est anciennement sorti des flammes, on doit s'attendre à des tremblemens de terre, qui sont suivis immanquablement d'éruptions de feu. C'est par cette raison qu'à présent les Islandois craignent que les jokuts qui jetèrent des flammes en 1728 dans le canton de Skaftfield, ne s'enflamment bientôt; la glace & la neige s'étant accumulées sur leur sommet, & paroissant fermer les soupiraux qui favorisent les exhalaisons de ces feux souterrains.

En 1721, le jokut appellé *Koëtlegan*, à 5 ou 6 lieues à l'ouest de la mer, auprès de la baie de Portland, s'enflamma après plusieurs secousses de temblement de terre. Cet incendie fondit des morceaux de glace d'une grosseur énorme, d'où se formèrent des torrens impétueux, qui portèrent fort loin l'inondation avec la terreur, & entraînerent jusqu'à la mer, des quantités prodigieuses de terre, de sable & de pierres. Les masses solides de glace, & l'immense quantité de terre, de pierres & de sable qu'emporta cette inonda-

tion, comblèrent tellement la mer, qu'à un demi-mille des côtes, il s'en forma une petite montagne, qui paroissoit encore au-dessus de l'eau en 1750. On peut juger combien cette inondation amena de matières à la mer, puisqu'elle la fit remonter ou plutôt reculer à 12 milles au-delà de ses anciennes côtes.

La durée entiere de cette inondation fut de trois jours, & ce ne fut qu'après ce temps qu'on put passer au pied des montagnes comme auparavant. . . .

L'Hécla qu'on a toujours regardé comme un des plus fameux volcans de l'Univers, à cause de ses èruptions terribles, est aujourd'hui un des moins dangereux de l'Islande. Les monts de Koëtlegan, dont on vient de parler, & le mont Krasle, ont fait récemment autant de ravages que l'Hécla en faisoit autrefois. On remarque que ce dernier volcan n'a jeté des flammes que dix fois dans l'espace de huit cens ans; savoir, dans les années 1104, 1157, 1222, 1300, 1341, 1362, 1389, 1558, 1636, & pour la derniere fois en 1693. Cette éruption commença le 13 février, & continua jusqu'au mois d'août suivant. Tous les autres incendies n'ont de même duré que quelques mois. Il faut donc observer que l'Hécla ayant fait les plus grands ravages au XIVe. siècle, à quatre reprises différentes, a été tout-à-fait tranquille pendant le XVe., & a cessé de jetter du feu pendant cent soixante ans. Depuis cette époque, il n'a fait qu'une seule éruption au XVIe siècle & deux au XVIIe: actuellement on n'apperçoit sur ce volcan ni

feu, ni fumée, ni exhalaisons. On y trouve seulement dans quelques petits creux, ainsi que dans beaucoup d'autres endroits de l'isle, de l'eau bouillante, des pierres, du sable & des cendres.

En 1726, après quelques secousses de tremblement de terre, qui ne furent sensibles que dans les cantons du Nord, le mont Krafle commença à vomir, avec un fracas épouvantable, de la fumée, du feu, des cendres & des pierres : cette éruption continua, pendant deux ou trois ans, sans faire aucun dommage, parce que tout retomboit sur ce volcan ou autour de sa base.

En 1728, le feu s'étant communiqué à quelques montagnes situées près du Krafle, elles brûlerent pendant plusieurs semaines; lorsque les matieres minérales qu'elles renfermoient, furent fondues, il s'en forma un ruisseau de feu qui coula fort doucement vers le Sud, dans les terreins qui sont au-dessous de ces montagnes : ce ruisseau brûlant s'alla jeter dans un lac, à trois lieues du mont Krafle, avec un grand bruit, & en formant un bouillonnement & un tourbillon d'écume horrible. La lave ne cessa de couler qu'en 1729, parce qu'alors vraisemblablement la matiere qui la formoit étoit épuisée. Ce lac fut rempli d'une grande quantité de pierres calcinées, qui firent considérablement élever ses eaux; il a environ 20 lieues de circuit, & il est situé à une pareille distance de la mer. On ne parlera pas des autres volcans

d'Islande, il suffit d'avoir fait remarquer les plus considérables (*u*).

On voit, par cette description, que rien ne ressemble plus aux volcans secondaires de l'Etna, que les jokuts de l'Hécla; que, dans tous deux, le haut sommet est tranquille; que celui du Vésuve s'est prodigieusement abaissé, & que probablement ceux de l'Etna & de l'Hécla étoient autrefois beaucoup plus élevés qu'ils ne le sont aujourd'hui.

Quoique la topographie des volcans dans les autres parties du Monde, ne nous soit pas aussi-bien connue que celle des volcans d'Europe, nous pouvons néanmoins juger, par analogie & par la conformité de leurs effets, qu'ils se ressemblent à tous égards: tous sont situés dans les isles ou sur le bord des continens; presque tous sont environnés de volcans secondaires; les uns sont agissans, les autres éteints ou assoupis; & ceux-ci sont en bien plus grand nombre, même dans les Cordelières, qui paroissent être le domaine le plus ancien des volcans. Dans l'Asie méridionale, les isles de la Sonde, les Moluques & les Philippines, ne retracent que destruction par le feu, & sont encore pleines de volcans; les isles du Japon en contiennent de même un assez grand nombre; c'est le pays de l'Univers qui est aussi le plus sujet aux tremblemens de terre; il y a

(*u*) Histoire générale des voyages, tome XVIII, p. 9, 10 & 11.

des fontaines chaudes en beaucoup d'endroits : la plupart des isles de l'Océan Indien & de toutes les mers de ces régions orientales, ne nous présentent que des pics & des sommets isolés qui vomissent le feu, que des côtes & des rivages tranchés, restes d'anciens continens qui ne sont plus : il arrive même encore souvent aux Navigateurs d'y rencontrer des parties qui s'affaissent journellement ; & l'on y a vu des isles entieres disparoître ou s'engloutir avec leurs volcans sous les eaux. Les mers de la Chine sont chaudes ; preuve de la forte effervescence des bassins maritimes en cette partie : les ouragans y sont affreux ; on y remarque souvent des trombes : les tempêtes sont toujours annoncées par un bouillonnement général & sensible des eaux, & par divers météores & autres exhalaisons dont l'athmosphère se charge & se remplit.

Le volcan de Ténériffe a été observé par le docteur Thomas Héberden, qui a résidé plusieurs années au bourg d'Oratava, situé au pied du pic : il trouva en y allant quelques grosses pierres, dispersées de tous côtés à plusieurs lieues du sommet de cette montagne ; les unes paroissoient entieres, d'autres sembloient avoir été brûlées & jetées à cette distance par le volcan : en montant la montagne, il vit encore des rochers brûlés, qui étoient dispersés en assez grosses masses.

» En avançant, dit-il, nous arrivâmes à la fameuse grotte de Zegds, qui est environnée de tous côtés par des masses énormes de rochers brûlés. . . .

» A un quart de lieue plus haut, nous trouvâmes une plaine ſablonneuſe, du milieu de laquelle s'élève une pyramide de ſable ou de cendres jaunâtres, que l'on appelle *le pain de ſucre.* Autour de ſa baſe, on voit ſans ceſſe tranſpirer des vapeurs fuligineuſes : de-là juſqu'au ſommet, il peut y avoir un demi-quart de lieue ; mais la montée en eſt très difficile, par ſa hauteur eſcarpée & le peu d'aſſiette qu'on trouve dans tout ce terrein. . . .

Cependant nous parvînmes à ce que l'on appelle *la chaudière :* cette ouverture a douze ou quinze pieds de profondeur ; ſes côtés ſe rétréciſſant toujours juſqu'au fond, forment une concavité qui reſſemble à un cône tronqué dont la baſe ſeroit renverſée. . . . : La terre en eſt fort chaude; & d'environ vingt ſoupiraux comme d'autant de cheminées, s'exhale une fumée ou vapeur épaiſſe, dont l'odeur eſt très ſulfureuſe : il ſemble que tout le ſol ſoit mêlé ou poudré de ſoufre ; ce qui lui donne une ſurface brillante & colorée. . . .

» On apperçoit une couleur verdâtre, mêlée d'un jaune brillant comme de l'or, preſque ſur toutes les pierres qu'on trouve aux environs : une autre partie peu étendue de ce pain de ſucre, eſt blanche comme la chaux ; & une autre plus baſſe reſſemble à de l'argile rouge qui ſeroit couverte de ſel.

» Au milieu d'un autre rocher, nous découvrîmes un trou, qui n'avoit pas plus de 2 pouces de diamètre, d'où procédoit un

bruit pareil à celui d'un volume considérable d'eau qui bouilliroit ſur un grand feu (*x*). »

Les Açores, les Canaries, les isles du cap Verd, l'isle de l'Aſcenſion, les Antilles, qui paroiſſent être les reſtes des anciens continens qui réuniſſoient nos contrées à l'Amérique, ne nous offrent preſque toutes que des pays brûlés ou qui brûlent encore. Les volcans anciennement ſubmergés avec les contrées qui les portoient, excitent ſous les eaux des tempêtes ſi terribles que, dans une de ces tourmentes arrivées aux Açores, le ſuif des ſondes ſe fondoit par la chaleur du fond de la mer.

III.

Des Volcans éteints.

LE NOMBRE des volcans éteints eſt ſans comparaiſon beaucoup plus grand que celui des volcans actuellement agiſſans. On peut même aſſurer qu'il s'en trouve en très grande quantité dans preſque toutes les parties de la Terre. Je pourrois citer ceux que M. de la Condamine a remarqués dans les Cordelières, ceux que M. Freſnaye a obſervés à Saint-Domingue (*y*), dans le voiſinage du

---

(*x*) Obſervation faite au pic de Ténériffe, par le docteur Héberden. *Journal étranger*, mois de Novembre 1754, p. 136 juſqu'à 142.

(*y*) Note envoyée à M. de Buffon par M. Freſnaye, 10 mars 1777.

Port-au-Prince, ceux du Japon & des autres isles orientales & méridionales de l'Aſie, dont preſque toutes les contrées habitées ont autrefois été ravagées par le feu ; mais je me bornerai à donner pour exemple ceux de l'isle de France & de l'isle de Bourbon, que quelques Voyageurs inſtruits ont reconnus d'une maniere évidente.

» Le terrein de l'isle de France eſt recouvert, dit M. l'abbé de la Caille, d'une quantité prodigieuſe de pierres de toute ſorte de groſſeurs, dont la couleur eſt cendrée noire ; une grande partie eſt criblée de trous ; elles contiennent la plupart beaucoup de fer, & la ſurface de la terre eſt couverte de mines de ce métal : on y trouve auſſi beaucoup de pierres-ponces, ſur-tout ſur la côte nord de l'isle, des laves ou eſpèces de laitier de fer, des grottes profondes, & d'autres veſtiges manifeſtes de volcans éteints.....

» L'isle de Bourbon, continue M. l'abbé de la Caille, quoique plus grande que l'isle de France, n'eſt cependant qu'une groſſe montagne, qui eſt comme fendue dans toute ſa hauteur en trois endroits différens. Son ſommet eſt couvert de bois & inhabité ; & ſa pente, qui s'étend juſqu'à la mer, eſt défrichée & cultivée dans les deux tiers de ſon contour : le reſte eſt recouvert de laves d'un volcan qui brûle lentement & ſans bruit ; il ne paroît même un peu ardent que dans la ſaiſon des pluies......

» L'isle de l'Aſcenſion eſt viſiblement formée & brûlée par un volcan ; elle eſt couverte d'une terre rouge, ſemblable à de la brique

brique pilée ou à de la glaiſe brûlée... L'isle eſt composée de pluſieurs montagnes d'élévation moyenne, comme de 100 à 150 toiſes : il y en a une plus groſſe qui eſt au ſud-eſt de l'isle haute d'environ 400 toiſes.... ſon ſommet eſt double & alongé, mais toutes les autres ſont terminées en cône aſſez parfait, & couvertes de terre rouge : la terre & une partie des montagnes ſont jonchées d'une quantité prodigieuſe de roches criblées d'une infinité de trous, de pierres calcaires & fort légères, dont un grand nombre reſſemble à du laitier ; quelques-unes ſont recouvertes d'un vernis blanc-ſale, tirant ſur le vert : il y a auſſi beaucoup de pierres-ponces (z). »

Le célèbre Cook dit que, dans une excurſion que l'on fit dans l'intérieur de l'isle d'Otahiti, on trouva que les rochers avoient été brûlés comme ceux de Madère, & que toutes les pierres portoient des marques inconteſtables du feu ; qu'on apperçoit auſſi des traces de feu dans l'argile qui eſt ſur les collines ; & que l'on peut ſuppoſer qu'Otahiti & nombre d'isles voiſines ſont les débris d'un continent qui a été englouti par l'exploſion d'un feu ſouterrain (*a*). Philippe Carteret dit qu'une des isles de la Reine-Charlotte, ſituée vers le 11d 10' de latitude ſud, eſt d'une

(z) Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1754, p. 111, 121 & 126.

(*a*) Voyage autour du monde, par le capitaine Cook, tome II, p. 431.

hauteur prodigieuſe & d'une figure conique : & que ſon ſommet a la forme d'un entonnoir, dont on voit ſortir de la fumée, mais point de flammes : Que ſur le côté le plus méridional de la terre de la Nouvelle-Bretagne, ſe trouvent trois montagnes, de l'une deſquelles il ſort une groſſe colonne de fumée (*b*).

L'on trouve des baſaltes à l'isle de Bourbon, où le volcan, quoiqu'affoibli, eſt encore agiſſant : à l'isle de France, où tous les feux ſont éteints ; à Madagaſcar, où il y a des volcans agiſſans & d'autres éteints : mais, pour ne parler que des baſaltes qui ſe trouvent en Europe, on ſait, à n'en pouvoir douter, qu'il y en a des maſſes conſidérables en Irlande, en Angleterre, en Auvergne, en Saxe ſur les bords de l'Elbe, en Miſnie ſur la montagne de Cottener, à Marienbourg, à Weilbourg dans le comté de Naſſau, à Lauterbach, à Bilſtejn, dans pluſieurs endroits de la Heſſe, dans la Luſace, dans la Bohème, &c. Ces baſaltes ſont les plus belles laves qu'ayent produites les volcans qui ſont actuellement éteints dans toutes ces contrées : mais nous nous contenterons de donner ici l'extrait des deſcriptions détaillées des volcans éteints qui ſe trouvent en France.

» Les montagnes d'Auvergne, dit M. Guettard, qui ont été, à ce que je crois, autrefois des volcans, ſont celles de Vol-

(*b*) Voyage autour du monde, par Philippe Carteret, tome I, p. 250 & 375.

vic à deux lieues de Riom, du Puy-de-dôme proche Clermont, & du mont d'Or. Le volcan de Volvic a formé par ſes laves, différens lits poſés les uns ſur les autres; qui compoſent ainſi des maſſes énormes, dans leſquelles on a pratiqué des carrieres qui fourniſſent de la pierre à pluſieurs endroits aſſez éloignés de Volvic... Ce fut à Moulins que je vis les laves pour la premiere fois... & étant à Volvic, je reconnus que la montagne n'étoit preſque qu'un compoſé de différentes matieres qui ſont jetées dans les éruptions des volcans...

» La figure de cette montagne eſt conique; ſa baſe eſt formée par des rochers de granit gris-blanc ou d'une couleur de roſe pâle... le reſte de la montagne n'eſt qu'un amas de pierres-ponces, noirâtres ou rougeâtres, entaſſées les unes ſur les autres, ſans ordre ni liaiſon... aux deux tiers de la montagne, on rencontre des eſpèces de rochers irréguliers, hériſſés de pointes informes contournées en tous ſens, de couleur rouge-obſcur ou d'un noir ſale & matte, & d'une ſubſtance dure & ſolide, ſans avoir de trous comme les pierres-ponces... Avant d'arriver au ſommet, on trouve un trou large de quelques toiſes, d'une forme conique & qui approche d'un entonnoir... La partie de la montagne qui eſt au nord & à l'eſt, m'a paru n'être que de pierres-ponces... Les bancs de pierre de Volvic ſuivent l'inclinaiſon de la montagne, & ſemblent ſe continuer ſur cette montagne, & avoir communication avec ceux que les ravins mettent à

découvert un peu au-dessous du sommet. . . ces pierres sont d'un gris-de-fer qui semble se charger d'une fleur blanche, qu'on diroit en sortir comme une efflorescence : elles sont dures, quoique spongieuses & remplies de petits trous irréguliers.

» La montagne du Puy-de-dôme n'est qu'une masse de matiere qui n'annonce que les effets les plus terribles du feu le plus violent... dans les endroits qui ne sont point couverts de plantes & d'arbres, on ne marche que parmi des pierres-ponces, sur des quartiers de laves, & dans une espèce de gravier ou de sable formé par une sorte de mâchefer, & par de très petites pierres-ponces mêlées de cendres...

» Ces montagnes présentent plusieurs pics qui ont tous une cavité moins large au fond qu'à l'ouverture... un de ces pics, le chemin qui y conduit, & tout l'espace qui se trouve de-là jusqu'au Puy de-dôme, ne sont qu'un amas de pierres-ponces ; & il en est de même pour ce qui est des autres pics, qui sont au nombre de quinze ou seize, placés sur la même ligne du sud au nord, & qui ont tous des entonnoirs.

» Le sommet du pic du mont d'Or, est un rocher d'une pierre d'un blanc-cendré tendre, semblable à celle du sommet des montagnes de cette terre volcanisée ; elle est seulement un peu moins légere que celle du Puy-de-dôme. Si je n'ai pas trouvé sur cette montagne des vestiges de volcans en aussi grande quantité qu'aux deux autres, cela vient

en grande partie de ce que le mont d'Or est plus couvert, dans toute son étendue, de plantes & de bois, que la montagne de Volvic & le Puy-de-dôme : cependant la partie sud-ouest est presque entiérement découverte, & n'est remplie que de pierres & de rochers qui me paroissent avoir été exempts des effets du feu...

» Mais la pointe du mont d'Or est un cône pareil à ceux de Volvic & du Puy-de-dôme : à l'est de cette pointe est le pic *du Capucin*, qui affecte également la figure conique, mais la sienne n'est pas aussi réguliere que celle des précédens; il semble même que ce pic ait plus souffert dans sa composition : tout y paroît plus irrégulier, plus rompu, plus brisé... Il y a encore plusieurs pics dont la base est appuyée sur le dos de la montagne; ils sont tous dominés par le mont d'Or, dont la hauteur est de 509 toises : le pic du mont d'Or est très roide ; il finit en une pointe de 15 ou 20 pieds de large en tout sens...

» Plusieurs montagnes, entre Thiers & Saint-Chaumont, ont une figure conique ; ce qui me fit penser, dit M. Guettard, qu'elles pouvoient avoir brûlé... Quoique je n'aye pas été à Pontgibault, j'ai des preuves que les montagnes de ce canton sont des volcans éteints ; j'en ai reçu des morceaux de laves qu'il étoit facile de reconnoître pour tels par les points jaunes & noirâtres d'une matiere vitrifiée, qui est le ca-

ractere le plus certain d'une pierre de volcan (*c*) «.

Le même M. Guettard & M. Faujas ont trouvé sur la rive gauche du Rhône, & assez avant dans le pays, de très gros fragmens de basaltes en colonnes.... En remontant dans le Vivarais, ils ont trouvé dans un torrent un amas prodigieux de matieres de volcan qu'ils ont suivi jusqu'à sa source : il ne leur a pas été difficile de reconnoître le volcan ; c'est une montagne fort élevée, sur le sommet de laquelle ils ont trouvé la bouche d'environ 80 pieds de diamètre ; la lave est partie visiblement du dessous de cette bouche ; elle a coulé en grandes masses par les ravins l'espace de sept ou huit mille toises ; la matiere s'est amoncelée toute brûlante en certains endroits ; venant ensuite à s'y figer, elle s'est gercée & fendue dans toute sa hauteur, & a laissé toute la plaine couverte d'une quantité innombrable de colonnes depuis 15 jusqu'à 30 pieds de hauteur, sur environ 7 pouces de diamètre (*d*).

» Ayant été me promener à Montferrier, dit M. Montet, village éloigné de Montpellier d'une lieue ... je trouvai quantité de pierres noires détachées les unes des autres de différentes figure & grosseur.... & les ayant comparées avec d'autres qui sont cer-

---

(*c*) Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1752, p. 27 jusqu'à 58.

(*d*) Journal de physique, par M. l'abbé Rozier, mois de décembre 1775, p. 516.

tainement l'ouvrage des volcans ... je les trouvai de même nature que ces dernieres; ainsi je ne doutai point que ces pierres de Montferrier ne fussent elles-mêmes une lave très dure ou une matiere fondue par un volcan éteint depuis un temps immémorial. Toute la montagne de Montferrier est parsemée de ces pierres ou laves; le village en est bâti en partie, & les rues en sont pavées... Ces pierres présentent, pour la plupart, à leurs surfaces de petits trous ou de petites porosités qui annoncent bien qu'elles sont formées d'une matiere fondue par un volcan; on trouve cette lave répandue dans toutes les terres qui avoisinent Montferrier. . . .

» Du côté de Pézenas, les volcans éteints y sont en grand nombre . . . toute la contrée en est remplie, principalement depuis le cap d'Agde, qui est lui-même un volcan éteint, jusqu'au pied de la masse des montagnes qui commencent à cinq lieues au nord de cette côte, & sur le penchant ou à peu de distance desquelles sont situés les villages de Livran, Peret, Fontès, Néfiez, Gabian, Faugères. On trouve en allant du midi au nord, une espèce de cordon ou de chapelet fort remarquable, qui commence au cap d'Agde, & qui comprend les monts de Saint-Thibery & le *Causse* (montagnes situées au milieu des plaines de Bressan) le pic de la tour de Valros, dans le territoire de ce village, le pic de Montredon au territoire de Tourbes, & celui de Sainte-Marthe, auprès du Prieuré royal de Cassan dans

le territoire de Gabian ; il part encore du pied de la montagne, à la hauteur du village de Fontès, une longue & large maſſe qui finit au midi auprès de la grange de Prés... & qui eſt terminée, dans la direction du levant au couchant, entre le village de Caus & celui de Nizas. . . Ce canton a cela de remarquable, qu'il n'eſt preſque qu'une maſſe de lave, & qu'on obſerve au milieu une bouche ronde d'environ 200 toiſes de diamètre, auſſi reconnoiſſable qu'il ſoit poſſible, qui a formé un étang qu'on a depuis deſſéché, au moyen d'une profonde ſaignée faite entiérement dans une lave dure & formée par couches ou plutôt par ondes immédiatement contiguës.

» On trouve dans tous ces endroits, de la lave & des pierres-ponces ; preſque toute la ville de Pézenas eſt pavée de lave ; le rocher d'Agde n'eſt que de la lave très dure, & toute cette ville eſt bâtie & pavée de cette lave qui eſt très noire . . . . Preſque tout le territoire de Gabian, où l'on voit la fameuſe fontaine de Pétrole, eſt parſemé de laves & de pierres ponces.

» On trouve auſſi au Cauſſe de Baſan & de Saint-Thibery, une quantité conſidérable de baſaltes . . . qui ſont ordinairement des priſmes à ſix faces, de 10 à 14 pieds de long. . . Ces baſaltes ſe trouvent dans un endroit où les veſtiges d'un ancien volcan ſont on ne peut pas plus reconnoiſſables.

» Les bains de Balaruc . . . nous offrent par-tout les débris d'un volcan éteint ; les pierres qu'on y rencontre ne ſont que des pierres-

pierres-ponces de différentes grosseurs. .....

» Dans tous les volcans que j'ai examinés, j'ai remarqué que la matiere ou les pierres qu'ils ont vomis, sont sous différentes formes, les unes sont en masse contiguë, très dures & pesantes, comme le rocher d'Agde; d'autres, comme celles de Montferrier & la lave de Tourbes, ne sont point en masses, ce sont des pierres détachées, d'une pesanteur & d'une dureté considérables (*e*). »

M. Villet, de l'Académie de Marseille, m'a envoyé, pour le Cabinet du Roi, quelques échantillons de laves & d'autres matieres trouvées dans les volcans éteints de Provence; & il m'écrit qu'à une lieue de Toulon on voit évidemment les vestiges d'un ancien volcan; qu'étant descendu dans une ravine au pied de cet ancien volcan de la montagne d'Ollioules, il fut frappé à l'aspect d'un rocher détaché du haut, de voir qu'il étoit calciné; qu'après en avoir brisé quelques morceaux, il trouva dans l'intérieur des parties sulfureuses si bien caractérisées, qu'il ne douta plus de l'ancienne existence de ces volcans éteints aujourd'hui (*f*).

M. Valmont de Bomare a observé, dans le territoire de Cologne, les vestiges de plusieurs volcans éteints.

(*e*) Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1760, page 466 jusqu'à 473.

(*f*) Lettre de M. Villet à M. de Buffon. *Marseille*, le 8 mai 1775.

Je pourrois citer un très grand nombre d'autrese xemples qui tous concourent à prouver que le nombre des volcans éteints est peut-être cent fois plus grand que celui des volcans actuellement agissans; & l'on doit observer qu'entre ces deux états il y a, comme dans tous les autres effets de la Nature, des états mitoyens, des degrés & des nuances dont on ne peut saisir que les principaux points. Par exemple, les Solfatares ne sont ni des volcans agissans ni des volcans éteints, & semblent participer des deux. Personne ne les a mieux décrites qu'un de nos savans Académiciens, M. Fougeroux de Bondaroy, & je vais rapporter ici ses principales observations.

» La Solfatare, située à quatre milles de Naples à l'ouest, & à deux milles de la mer, est fermée par des montagnes qui l'entourent de tous côtés. Il faut monter pendant environ une demi-heure avant que d'y arriver. L'espace compris entre les montagnes, forme un bassin d'environ 1200 pieds de longueur sur 800 de largeur. Il est dans un fond par rapport à ces montagnes, sans cependant être aussi bas que le terrein qu'on a été obligé de traverser pour y arriver. La terre qui forme le fond de ce bassin, est un sable très fin, uni & battu, le terrein est sec & aride, les plantes n'y croissent point; la couleur du sable est jaunâtre... Le soufre qui s'y trouve en grande quantité, réuni avec ce sable, sert sans doute à le colorer.

» Les montagnes qui terminent la plus grande partie du bassin, n'offrent que des

rochers dépouillés de terre & de plantes ; les uns fendus, dont les parties sont brûlées & calcinées, & qui tous n'offrent aucun arrangement, & n'ont aucun ordre dans leur position... Ils sont recouverts d'une plus ou moins grande quantité de soufre qui se sublime dans cette partie de la montagne, & dans celle du bassin qui en est proche.

» Le côté opposé . . . offre un meilleur terrein . . . aussi n'y voit-on pas de fourneaux pareils à ceux dont nous allons parler, & qui se trouvent communément dans la partie que l'on vient de décrire.

» Dans plusieurs endroits du fond du bassin on voit des ouvertures, des fenêtres ou des bouches d'où il sort de la fumée accompagnée d'une chaleur qui brûleroit vivement les mains, mais qui n'est pas assez grande pour allumer du papier. . .

» Les endroits voisins donnent une chaleur qui se fait sentir à travers les souliers ; & il s'en exhale une odeur de soufre désagréable... Si l'on fait entrer dans le terrein un morceau de bois pointu, il sort aussi-tôt une vapeur, une fumée pareille à celles qu'exhalent les fentes naturelles...

» Il se sublime par les ouvertures, du soufre en petite quantité, & un sel connu sous le nom de *sel ammoniac*, & qui en a les caracteres . . .

» On trouve sur plusieurs des pierres qui environnent la Solfatare, des filets d'alun qui y a fleuri naturellement... Enfin on retire encore du soufre de la Solfatare. . . . cette substance est contenue dans des pierres

de couleur griſâtre, parſemées de parties brillantes, qui dénotent celles du ſoufre cryſtalliſé entre celles de la pierre....; & ces pierres ſont auſſi quelquefois chargées d'alun....

» En frappant du pied dans le milieu du baſſin, on reconnoît aiſément que le terrein en eſt creux en-deſſous.

» Si l'on traverſe le côté de la montagne le plus garni de fourneaux, & qu'on la deſcende, on trouve des laves, des pierres-ponces, des écumes de volcans, &c. enfin tout ce qui, par comparaiſon avec les matieres que donne aujourd'hui le Véſuve, peut démontrer que la Solfatare a formé la bouche d'un volcan...

» Le baſſin de la Solfatare a ſouvent changé de forme; on peut conjecturer qu'il en prendra encore d'autres différentes de celle qu'il offre aujourd'hui : ce terrein ſe mine & ſe creuſe tous les jours; il forme maintenant une voûte qui couvre un abyme : ſi cette voûte venoit à s'affaiſſer, il eſt probable que ſe rempliſſant d'eau, elle produiroit un lac (*g*) «.

M. Fougeroux de Bondaroy a auſſi fait pluſieurs obſervations ſur les Solfatares de quelques autres endroits de l'Italie.

» J'ai été, dit-il, juſqu'à la ſource d'un ruiſſeau que l'on paſſe entre Rome & Tivoli, & dont l'eau a une forte odeur de foie de

(*g*) Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1765, p. 267 juſqu'à 283.

soufre : elle forme deux petits lacs d'environ 40 toises dans leur plus grande étendue....

» L'un de ces lacs, suivant la corde que nous avons été obligés de filer, a en certains endroits jusqu'à 70 ou 80 brasses... On voit sur ces eaux plusieurs petites isles flottantes qui changent quelquefois de place . . . elles sont produites par des plantes réduites en une espèce de tourbe, sur lesquelles les eaux, quoique corrosives, n'ont plus de prise...

» J'ai trouvé la chaleur de ces eaux de 20 degrés, tandis que le thermomètre à l'air libre étoit à 18 degrés ; ainsi les observations que nous avons faites, n'indiquent qu'une très foible chaleur dans ces eaux : elles exhalent une odeur fort désagréable... & cette vapeur change la couleur des végétaux & celle du cuivre (*h*) «.

» La Solfatare de Viterbe, dit M. l'abbé Mazéas, n'a une embouchure que de trois à quatre pieds ; ses eaux bouillonnent & exhalent une odeur de foie de soufre, & pétrifient aussi leurs canaux, comme celles de Tivoli... leur chaleur est au degré de l'eau bouillante, quelquefois au-dessous. . . Des tourbillons de fumée qui s'en élevent quelquefois, annoncent une chaleur plus grande ; & néanmoins le fond du bassin est tapissé des mêmes plantes qui croissent au fond des lacs & des marais : ces eaux produisent du

(*h*) Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1770, p. 1 jusqu'à 7.

vitriol dans les terreins ferrugineux, &c. (*i*).

» Dans plusieurs montagnes de l'Apennin, & principalement celles qui sont sur le chemin de Bologne à Florence, on trouve des feux ou simplement des vapeurs qui n'ont besoin que de l'approche d'une flamme pour brûler elles-mêmes. . . . .

» Les feux de la montagne Cénida, proche Pietramala, sont placés à différentes hauteurs de la montagne, sur laquelle on compte quatre bouches à feu qui jettent des flammes. : un de ces feux est dans un espace circulaire entouré de buttes. . . . : la terre y paroît brûlée, & les pierres sont plus noires que celles des environs ; il en sort çà & là une flamme bleue, vive, ardente, claire, qui s'élève à trois ou quatre pieds de hauteur. . . ; mais au-delà de l'espace circulaire, on ne voit aucun feu, quoiqu'à plus de 60 pieds du centre des flammes, on s'apperçoive encore de la chaleur que conserve le terrein. . . .

» Le long d'une fente ou crevasse voisine du feu, on entend un bruit sourd comme seroit celui d'un vent qui traverseroit un souterrain. . . . .; près de ce lieu, on trouve deux sources d'eaux chaudes. . . . ce terrein dans lequel le feu existe depuis du temps, n'est ni enfoncé ni relevé. . . . : on ne voit près du foyer aucune pierre de volcan, ni rien qui puisse annoncer que ce feu ait

---

(*i*) Mémoires des Savans étrangers, tome V, page 325.

jeté ; cependant des monticules près de cet endroit, raſſemblent tout ce qui peut prouver qu'elles ont été anciennement formées ou au moins changées par les volcans. .... En 1767, on reſſentit même des ſecouſſes de tremblemens de terre dans les environs, ſans que le feu changeât, ni qu'il donnât plus ou moins de fumée.

» Environ à dix lieues de Modène, dans un endroit appellé *Barigazzo*, il y a encore cinq ou ſix bouches où paroiſſent des flammes dans certains temps, qui s'éteignent par un vent violent : il y a auſſi des vapeurs qui demandent l'approche d'un corps enflammé pour prendre feu. ... Mais, malgré les reſtes non équivoques d'anciens volcans éteints, qui ſubſiſtent dans la plupart de ces montagnes, les feux qui s'y voient aujourd'hui ne ſont point de nouveaux volcans qui s'y forment, puiſque ces feux ne jettent aucune ſubſtance de volcans (*k*). »

Les eaux thermales, ainſi que les fontaines de Pétrole, & des autres bitumes & huiles terreſtres, doivent être regardées comme une autre nuance entre les volcans éteints & les volcans en action : lorſque les feux ſouterrains ſe trouvent voiſins d'une mine de charbon, ils la mettent en diſtillation, & c'eſt-là l'origine de la plupart des ſources de bitume ; ils cauſent de même

---

(*k*) Mémoire ſur le Pétrole, par M. Fougeroux de Bondaroy, dans ceux de l'Académie des Sciences, année 1770, p. 45 & ſuiv.

la chaleur des eaux thermales qui coulent dans leur voisinage, mais ces feux souterrains brûlent tranquillement aujourd'hui; on ne reconnoît leurs anciennes explosions que par les matieres qu'ils ont autrefois rejetées: ils ont cessé d'agir lorsque les mers s'en sont éloignées; & je ne crois pas, comme je l'ai dit, qu'on ait jamais à craindre le retour de ces funestes explosions, puisqu'il y a toute raison de penser que la mer se retirera de plus en plus.

IV.

Des Laves & Basaltes.

A tout ce que nous venons d'exposer, au sujet des volcans, nous ajouterons quelques considérations sur le mouvement des laves, sur le temps nécessaire à leur refroidissement & sur celui qu'exige leur conversion en terre végétale.

La lave qui s'écoule ou jaillit du pied des éminences formées par les matieres que le volcan vient de rejeter, est un verre impur en liquéfaction, & dont la matiere tenace & visqueuse n'a qu'une demi-fluidité; ainsi, les torrens de cette matiere vitrifiée coulent lentement en comparaison des torrens d'eau, & néanmoins ils arrivent souvent à d'assez grandes distances. Mais il y a dans ces torrens de feu un mouvement de plus que dans les torrens d'eau; ce mouvement tend à soulever toute la masse qui coule, & il est produit par la force expan-

ſive de la chaleur dans l'intérieur du torrent embraſé ; la ſurface extérieure ſe refroidiſſant la premiere, le feu liquide continue à couler au-deſſous ; &, comme l'action de la chaleur ſe fait en tous ſens, ce feu, qui cherche à s'échapper, ſoulève les parties ſupérieures déjà conſolidées, & ſouvent les force à s'élever perpendiculairement ; c'eſt delà que proviennent ces groſſes maſſes de laves en forme de rochers qui ſe trouvent dans le cours de preſque tous les torrens où la pente n'eſt pas rapide. Par l'effort de cette chaleur intérieure, la lave fait ſouvent des exploſions, ſa ſurface s'entr'ouvre, & la matiere liquide jaillit de l'intérieur, & forme ces maſſes élevées au-deſſus du niveau du torrent. Le P. de la Torré eſt, je crois, le premier qui ait remarqué ce mouvement intérieur dans les laves ardentes, & ce mouvement eſt d'autant plus violent qu'elles ont plus d'épaiſſeur & que la pente eſt plus douce ; c'eſt un effet général & commun dans toutes les matieres liquéfiées par le feu & dont on peut donner des exemples que tout le monde eſt à portée de vérifier dans les forges (*l*). Si l'on obſerve

---

(*l*) La lave des fourneaux à fondre le fer, ſubit les mêmes effets : lorſque cette matiere vitreuſe coule lentement ſur la *Dame*, & qu'elle s'accumule à ſa baſe, on voit ſe former des éminences, qui ſont des bulles de verre concaves, ſous une forme hémiſphérique. Ces bulles crèvent, lorſque la force expanſive eſt très active, & que la matiere a moins de fluidité, alors il en ſort avec bruit un jet rapide de flamme : lorſque

les gros lingots de fonte de fer qu'on appelle *gueuſes*, qui coulent dans un moule ou canal dont la pente eſt preſque horizontale, on s'appercevra aiſément qu'elles tendent à ſe courber en effet d'autant plus qu'elles ont plus d'épaiſſeur *(m)*. Nous avons démontré, par les expériences rapportées dans les Mémoires précédens, que les temps de la conſolidation ſont à très peu près proportionnels aux épaiſſeurs, & que la ſurface de ces lingots étant déjà conſolidée, l'intérieur en eſt encore liquide : c'eſt cette chaleur intérieure qui ſoulève & fait bomber le lingot ; & ſi ſon épaiſſeur étoit plus grande, il y auroit, comme dans les torrens de lave,

---

cette matiere vitreuſe eſt aſſez adhérente pour ſouffrir une grande dilatation, ces bulles, qui ſe forment à la ſurface, prennent un volume de 8 à 10 pouces de diamètre, ſans ſe crever, lorſque la vitrification en eſt moins achevée, & qu'elle a une conſiſtance viſqueuſe & tenace ; ces bulles occupent peu de volume, & la matiere, en s'affaiſſant ſur elle-même, forme des éminences concaves que l'on nomme *yeux de crapaud.* Ce qui ſe paſſe ici en petit dans le *laitier* des fourneaux de forge, arrive en grand dans les laves des volcans.

(m) Je ne parle pas ici des autres cauſes particulieres qui ſouvent occaſionnent la courbure des lingots de fonte : par exemple, lorſque la fonte n'eſt pas bien fluide, lorſque le moule eſt trop humide, ils ſe courbent beaucoup plus, parce que ces cauſes concourent à augmenter l'effet de la premiere ; ainſi l'humidité de la terre ſur laquelle coulent les torrens de la lave, aide encore à la chaleur intérieure à en ſoulever la maſſe, & à la faire éclater en pluſieurs endroits par des exploſions ſuivies de ces jets de matiere dont nous avons parlé.

des explosions, des ruptures à la surface, & des jets perpendiculaires de matiere métallique poussée au-dehors par l'action du feu renfermé dans l'intérieur du lingot. Cette explication, tirée de la nature même de la chose, ne laisse aucun doute sur l'origine de ces éminences qu'on trouve fréquemment dans les vallées & les plaines que les laves ont parcourues & couvertes.

Mais, lorsqu'après avoir coulé de la montagne & traversé les campagnes, la lave toujours ardente, arrive aux rivages de la mer, son cours se trouve tout-à-coup arrêté; le torrent de feu se jette comme un ennemi puissant, & fait d'abord reculer les flots; mais l'eau par son immensité, par sa froide résistance & par la puissance de saisir & d'éteindre le feu, consolide en peu d'instans la matiere du torrent, qui dès-lors ne peut aller plus loin, mais s'élève, se charge de nouvelles couches, & forme un mur à plomb, de la hauteur duquel le torrent de lave tombe alors perpendiculairement, & s'applique contre le mur à plomb qu'il vient de former: c'est par cette chûte & par le saisissement de la matiere ardente, que se forment les prismes de basalte (*n*)

(*n*) Je n'examinerai point ici l'origine de ce nom *basalte*, que M. Desmarets, savant Naturaliste de l'Académie des Sciences, croit avoir été donné par les Anciens à deux pierres de nature différente; & je ne parle ici que du *basalte lave*, qui est en forme de colonnes prismatiques.

& leurs colonnes articulées. Ces prismes ſont ordinairement à cinq, ſix ou ſept faces, & quelquefois à quatre ou à trois, comme auſſi à huit ou neuf faces : leurs colonnes ſont formées par la chûte perpendiculaire de la lave dans les flots de la mer, ſoit qu'elle tombe du haut des rochers de la côte, ſoit qu'elle forme elle-même le mur à-plomb qui produit ſa chûte perpendiculaire : dans tous les cas, le froid & l'humidité de l'eau qui ſaiſiſſent cette matiere toute pénétrée de feu, en conſolidant les ſurfaces au moment même de ſa chûte, les faiſceaux qui tombent du torrent de lave dans la mer, s'appliquent les uns contre les autres ; & comme la chaleur intérieure des faiſceaux tend à les dilater, ils ſe font une réſiſtance réciproque ; & il arrive le même effet que dans le renflement des pois, ou plutôt des graines cylindriques, qui ſeroient preſſées dans un vaiſſeau clos rempli d'eau qu'on feroit bouillir ; chacune de ces graines deviendroit hexagone par la compreſſion réciproque ; & de même chaque faiſceau de lave devient à pluſieurs faces par la dilatation & la réſiſtance réciproques : & lorſque la réſiſtance des faiſceaux environnans eſt plus forte que la dilatation du faiſceau environné, au lieu de devenir hexagone, il n'eſt que de trois, quatre ou cinq faces : au contraire, ſi la dilatation du faiſceau environné eſt plus forte que la réſiſtance de la matiere environnante, il prend ſept, huit ou neuf faces, toujours ſur ſa longueur, ou plutôt ſur ſa hauteur perpendiculaire.

Les articulations tranſverſales de ces colonnes priſmatiques, ſont produites par une cauſe encore plus ſimple ; les faiſceaux de lave ne tombent pas comme une gouttiere réguliere & continue, ni par maſſes égales : pour peu donc qu'il y ait d'intervalle dans la chûte de la matiere, la colonne à demi conſolidée à ſa ſurface ſupérieure, s'affaiſſe en creux par le poids de la maſſe qui ſurvient, & qui dès-lors ſe moule en convexe dans la concavité de la premiere ; & c'eſt ce qui forme les eſpèces d'articulations qui ſe trouvent dans la plupart de ces colonnes priſmatiques ; mais lorſque la lave tombe dans l'eau par une chûte égale & continue, alors la colonne de baſalte eſt auſſi continue dans toute ſa hauteur, & l'on n'y voit point d'articulations. De même, lorſque par une exploſion il s'élance du torrent de lave quelques maſſes iſolées, cette maſſe prend alors une figure globuleuſe ou elliptique, ou même tortillée en forme de cables ; & l'on peut rappeller à cette explication ſimple, toutes les formes ſous leſquelles ſe préſentent les baſaltes & les laves figurées.

C'eſt à la rencontre du torrent de lave avec les flots & à ſa prompte conſolidation, qu'on doit attribuer l'origine de ces côtes hardies qu'on voit dans toutes les mers qui ſont au pied des volcans. Les anciens remparts de baſalte qu'on trouve dans l'intérieur des continens, démontrent la préſence de la mer & ſon voiſinage des volcans dans le temps que leurs laves ont coulé. Nouvelle preuve qu'on peut ajouter à toutes

celles que nous avons données de l'ancien ſéjour des eaux ſur toutes les terres actuellement habitées.

Les torrens de lave ont depuis cent juſqu'à deux & trois mille toiſes de largeur, & quelquefois cent cinquante & même deux cens pieds d'épaiſſeur; &, comme nous avons trouvé par nos expériences que le temps du refroidiſſement du verre eſt à celui du refroidiſſement du fer comme 132 ſont à 236 (*o*), & que les temps reſpectifs de leur conſolidation ſont à-peu-près dans ce même rapport (*p*), il eſt aiſé d'en conclure que, pour conſolider une épaiſſeur de dix pieds de verre ou de lave, il faut 201 $\frac{21}{59}$ minutes, puiſqu'il faut 360 minutes pour la conſolidation de dix pieds d'épaiſſeur de fer; par conſéquent il faut 4028 minutes ou 67 heures 8 minutes pour la conſolidation de deux cens pieds d'épaiſſeur de lave: &, par la même règle, on trouvera qu'il faut environ onze fois plus de temps, c'eſt-à-dire, 30 jours $\frac{17}{24}$, ou un mois pour que la ſurface de cette lave de deux cens pieds d'épaiſſeur ſoit aſſez froide pour qu'on puiſſe la toucher: d'où il réſulte qu'il faut un an pour refroidir une lave de deux cens pieds d'épaiſſeur aſſez pour qu'on puiſſe la toucher ſans ſe brûler à un pied de profondeur; & qu'à dix pieds de profondeur elle ſera encore

---

(*o*) Voyez les mémoires ſur le refroidiſſement de la Terre & des Planètes.

(*p*) Voyez *ibid.*

assez chaude au bout de dix ans pour qu'on ne puisse la toucher, & cent ans pour être refroidie au même point jusqu'au milieu de son épaisseur. M. Brydone rapporte qu'après plus de quatre ans la lave, qui avoit coulé en 1766, au pied de l'Etna, n'étoit pas encore refroidie. Il dit aussi » avoir vu une couche de lave de quelques pieds, produite par l'éruption du Vésuve, qui resta rouge de chaleur au centre long-temps après que la surface fut refroidie, & qu'en plongeant un bâton dans ses crevasses il prenoit feu à l'instant, quoiqu'il n'y eût au-dehors aucune apparence de chaleur «. *Massa*, auteur Sicilien, digne de foi, dit » qu'étant à Catane, huit ans après la grande éruption de 1669, il trouva qu'en plusieurs endroits la lave n'étoit pas encore froide (*q*). »

M. le chevalier Hamilton laissa tomber des morceaux de bois sec dans une fente de lave du Vésuve, vers la fin d'avril 1771, ils furent enflammés dans l'instant : quoique cette lave fût sortie du volcan, le 19 octobre 1768, elle n'avoit point de communication avec le foyer du volcan ; & l'endroit où il fit cette expérience, étoit éloigné au moins de quatre milles de la bouche d'où cette lave avoit jailli. Il est très persuadé qu'il faut bien des années avant qu'une lave de l'épaisseur de celle-ci (d'environ 200 pieds) se refroidisse.

Je n'ai pu faire des expériences sur la

(*q*) Voyage en Sicile, tome I, p. 213.

consolidation & le refroidissement, qu'avec des boulets de quelques pouces de diamètre; le seul moyen de faire ces expériences plus en grand, seroit d'observer les laves, & de comparer les temps employés à leurs consolidation & refroidissement, selon leurs différentes épaisseurs; je suis persuadé que ces observations confirmeroient la loi que j'ai établie pour le refroidissement depuis l'état de fusion jusqu'à la température actuelle; & quoiqu'à la rigueur ces nouvelles observations ne soient pas nécessaires pour confirmer ma théorie, elles serviroient à remplir le grand intervalle qui se trouve entre un boulet de canon & une planète.

Il nous reste à examiner la nature des laves, & à démontrer qu'elles se convertissent, avec le temps, en une terre fertile, ce qui nous rappelle l'idée de la premiere conversion des scories du verre primitif qui couvroient la surface entiere du globe après sa consolidation.

» On ne comprend pas sous le nom de laves, dit M. de la Condamine, toutes les matieres sorties de la bouche d'un volcan, telles que les cendres, les pierres-ponces, le gravier, le sable, mais seulement celles qui réduites par l'action du feu dans un état de liquidité, forment en se refroidissant des masses solides dont la dureté surpasse celle du marbre. Malgré cette restriction, on conçoit qu'il y aura encore bien des espèces de laves, selon le différent degré de fusion du mélange, selon qu'il participera plus ou moins du métal, & qu'il sera plus ou moins intimement

intimement uni avec ses diverses matieres. J'en distingue surtout trois espèces, & il y en a bien d'intermédiaires. La lave la plus pure ressemble, quand elle est polie, à une pierre d'un gris sale & obscur ; elle est lisse, dure, pesante, parsemée de petits fragmens semblables à du marbre noir, & de points blanchâtres ; elle paroît contenir des parties métalliques, elle ressemble au premier coup-d'œil à la serpentine lorsque la couleur de la lave ne tire point sur le vert ; elle reçoit un assez beau poli, plus ou moins vif dans ses différentes parties ; on en fait des tables, des chambranles de cheminée, &c.

» La lave la plus grossiere est inégale & raboteuse ; elle ressemble fort à des scories de forges ou écumes de fer. La lave la plus ordinaire tient un milieu entre ces deux extrêmes ; c'est celle que l'on voit répandue en grosses masses sur les flancs du Vésuve & dans les campagnes voisines. Elle y a coulé par torrens : elle a formé en se refroidissant des masses semblables à des rochers ferrugineux & rouillés & souvent épais de plusieurs pieds. Ces masses sont interrompues & souvent recouvertes par des amas de cendres & de matieres calcinées. . . C'est sous plusieurs lits alternatifs de laves, de cendres & de terre dont le total fait une croûte de 60 à 80 pieds d'épaisseur, qu'on a trouvé des temples, des portiques, des statues, un théâtre, une ville entière, &c. (*r*). . . . . »

(*r*) Mémoires de l'Académie des sciences, année 1757, p. 374 & suiv.

» Presque toujours, dit M. Fougeroux de Bondaroy, immédiatement après l'éruption d'une terre brûlée ou d'une espèce de cendre....le Vésuve jette la lave... elle coule par les fentes qui sont faites à la montagne.....

» La matiere minérale enflammée, fondue & coulante, ou la lave proprement dite, sort par les fentes ou crevasses avec plus ou moins d'impétuosité, & en plus ou moindre quantité, suivant la force de l'éruption : elle se répand à une distance plus ou moins grande, suivant son degré de fluidité & suivant la pente de la montagne qu'elle suit, qui retarde plus ou moins son refroidissement....»

» Celle qui garnit maintenant une partie du terrein dans le bas de la montagne, & qui descend quelquefois jusqu'au pied de Portici.... forme de grandes masses, dures, pesantes & hérissées de pointes sur leur surface supérieure : la surface qui porte sur le terrein est plus plate ; comme ces morceaux sont les uns sur les autres, ils ressemblent un peu aux flots de la mer ; quand les morceaux sont plus grands & plus amoncelés, ils prennent la figure des rochers....

» En se refroidissant, la lave affecte différentes formes.... La plus commune est en tables plus ou moins grandes ; quelques morceaux ont jusqu'à six, sept & huit pieds de dimension ; elle s'est ainsi cassée & rompue en cessant d'être liquide & en se refroidissant ; c'est cette espèce de lave dont la superficie est hérissée de pointes.....

» La seconde espèce ressemble à de gros cordages; elle se trouve toujours proche l'ouverture, paroît s'être figée promptement & avoir roulé avant de s'être durcie: elle est moins pesante que celle de la premiere espèce; elle est aussi plus fragile, moins dure & plus bitumineuse; en la cassant, on voit que sa substance est moins serrée que dans la premiere...

» On trouve au haut de la montagne une troisième espèce de lave, qui est brillante, disposée en filets qui quelquefois se croisent; elle est lourde & d'un rouge violet. Il y a des morceaux qui sont sonores, & qui ont la figure de stalactites...... Enfin on trouve à certaines parties de la montagne, des laves qui affectoient une forme sphérique, & qui paroissoient avoir roulé: on conçoit aisément comment la forme de ces laves peut varier suivant une infinité de circonstances, &c. (*s*) ».

Il entre des matieres de toutes espèces dans la composition des laves; on a tiré du fer & un peu de cuivre de celles du sommet du Vésuve, il y en a même quelques-unes d'assez métalliques pour conserver la flexibilité du métal; j'ai vu de grandes tables de laves de deux pouces d'épaisseur, travaillées & polies comme des tables de marbre, se courber par leur propre poids; j'en ai vu d'autres qui plioient sous une

(*s*) Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1776, p. 75 & suiv.

forte charge, mais qui reprenoient le plan horizontal par leur élasticité.

Toutes les laves étant réduites en poudre, sont, comme le verre, susceptibles d'être converties par l'intermède de l'eau, d'abord en argile, & peuvent devenir ensuite, par le mêlange des poussieres & des détrimens de végétaux, d'excellens terreins. Ces faits sont démontrés par les belles & grandes forêts qui environnent l'Etna, qui toutes sont sur un fond de lave recouvert d'une bonne terre de plusieurs pieds d'épaisseur; les cendres se convertissent encore plus vîte en terre que les poudres de verre & de lave: on voit dans la cavité des crateres des anciens volcans actuellement éteints, des terreins fertiles; on en trouve de même sur le cours de tous les anciens torrens de lave. Les dévastations causées par les volcans, sont donc limitées par le temps; & comme la Nature tend toujours plus à produire qu'à détruire, elle répare dans l'espace de quelques siècles les dévastations du feu sur la terre, & lui rend sa fécondité en se servant même des matériaux lancés pour sa destruction.





ADDITIONS

A l'Article qui a pour titre : Des Cavernes, vol. II, page 251.

Sur les Cavernes formées par le feu primitif, page 266.

JE n'ai parlé, dans ma Théorie de la Terre, que de deux ſortes de cavernes, les unes produites par le feu des volcans, & les autres par le mouvement des eaux ſouterraines : ces deux eſpèces de cavernes ne ſont pas ſituées à de grandes profondeurs ; elles ſont même nouvelles, en comparaiſon des autres cavernes bien plus vaſtes & bien plus anciennes, qui ont dû ſe former dans le temps de la conſolidation du globe ; car c'eſt dès-lors que ſe ſont faites les éminences & les profondeurs de ſa ſurperficie, & toutes les bourſouflures & cavités de ſon intérieur, ſur-tout dans les parties voiſines de la ſurface. Pluſieurs de ces cavernes produites par le feu primitif, après s'être ſoutenues pendant quelque temps, ſe ſont enſuite fendues par le refroidiſſement ſucceſſif, qui diminue le volume de toute matiere ; bientôt elles ſe ſeront écroulées, &, par leur affaiſſement, elles ont formé les baſſins actuels de la mer, où les eaux, qui étoient autrefois

très élevées au-dessus de ce niveau, se sont écoulées & ont abandonné les terres qu'elles couvroient dans le commencement : il est plus que probable qu'il subsiste encore aujourd'hui dans l'intérieur du globe un certain nombre de ces anciennes cavernes, dont l'affaissement pourra produire de semblables effets, en abaissant quelques espaces du globe, qui deviendront dès-lors de nouveaux réceptacles pour les eaux ; &, dans ce cas, elles abandonneront en partie le bassin qu'elles occupent aujourd'hui, pour couler par leur pente naturelle dans ces endroits plus bas. Par exemple on trouve des bancs de coquilles marines sur les Pyrénées jusqu'à 1500 toises de hauteur au-dessus du niveau de la mer actuelle. Il est donc bien certain que les eaux, dans le temps de la formation de ces coquilles, étoient de 1500 toises plus élevées qu'elles ne le sont aujourd'hui ; mais lorsqu'au bout d'un temps les cavernes qui soutenoient les terres de l'espace où gît actuellement l'Océan Atlantique se sont affaissées, les eaux qui couvroient les Pyrénées & l'Europe entiere, auront coulé avec rapidité pour remplir ces bassins, & auront par conséquent laissé à découvert toutes les terres de cette partie du Monde. La même chose doit s'entendre de tous les autres pays ; il paroît qu'il n'y a que les sommets des plus hautes montagnes auxquels les eaux de la mer n'ayent jamais atteint, parce qu'ils ne présentent aucun débris des productions marines, & ne donnent pas des indices aussi évidens du sé-

jour des mers : néanmoins comme quelques-unes des matieres dont ils ſont compoſés, quoique toutes du genre vitreſcible, ſemblent n'avoir pris leur ſolidité, leur conſiſtance & leur dureté, que par l'intermède & le gluten de l'eau, & qu'elles paroiſſent s'être formées, comme nous l'avons dit, dans les maſſes de ſable ou de pouſſiere de verre, qui étoient autrefois auſſi élevées que ces pics de montagnes, & que les eaux des pluies ont, par ſucceſſion de temps, entraînées à leur pied ; on ne doit pas prononcer affirmativement que les eaux de la mer ne ſe ſoient jamais trouvées qu'au niveau où l'on trouve des coquilles ; elles ont pu être encore plus élevées, même avant le temps où leur température a permis aux coquilles d'exiſter. La plus grande hauteur à laquelle s'eſt trouvée la mer univerſelle, ne nous eſt pas connue ; mais c'eſt en ſavoir aſſez que de pouvoir aſſurer que les eaux étoient élevées de 1500 ou 2000 toiſes au-deſſus de leur niveau actuel, puiſque les coquilles ſe trouvent à 1500 toiſes dans les Pyrénées & à 2000 toiſes dans les Cordelieres.

Si tous les pics des montagnes étoient formés de verre ſolide ou d'autres matieres produites immédiatement par le feu, il ne ſeroit pas néceſſaire de recourir à l'autre cauſe, c'eſt-à-dire, au ſéjour des eaux, pour concevoir comment elles ont pris leur conſiſtance ; mais la plupart de ces pics ou pointes de montagnes paroiſſent être compoſées de matieres qui, quoique vitreſcibles, ont pris leur ſolidité & acquis leur nature par l'in-

termède de l'eau. On ne peut donc guere décider si le feu primitif seul a produit leur consistance actuelle, ou si l'intermède & le gluten de l'eau de la mer n'ont pas été nécessaires pour achever l'ouvrage du feu, & donner à ces masses vitrescibles la nature qu'elles nous présentent aujourd'hui. Au reste, cela n'empêche pas que le feu primitif, qui d'abord a produit les plus grandes inégalités sur la surface du globe, n'ait eu la plus grande part à l'établissement des chaînes de montagnes qui en traversent la surface, & que les noyaux de ces grandes montagnes ne soient tous des produits de l'action du feu, tandis que les contours de ces mêmes montagnes n'ont été disposés & travaillés par les eaux que dans des temps subséquens ; en sorte que c'est sur ces mêmes contours & à de certaines hauteurs, que l'on trouve des dépôts de coquilles & d'autres productions de la mer.

Si l'on veut se former une idée nette des plus anciennes cavernes, c'est-à-dire, de celles qui ont été formées par le feu primitif, il faut se représenter le globe terrestre dépouillé de toutes ses eaux & de toutes les matieres qui en recouvrent la surface jusqu'à la profondeur de mille ou douze cens pieds. En séparant par la pensée cette couche extérieure de terre & d'eau, le globe nous présentera la forme qu'il avoit à-peu-près dans les premiers temps de sa consolidation. La roche vitrescible, ou si l'on veut le verre fondu, en compose la masse entiere ; & cette matiere en se consolidant

& se refroidissant, a formé, comme toutes les autres matieres fondues, des éminences, des profondeurs, des cavités, des boursouflures dans toute l'étendue de la surface du globe. Ces cavités intérieures formées par le feu, sont les cavernes primitives, & se trouvent en bien plus grand nombre vers les contrées du Midi que dans celles du Nord, parce que le mouvement de rotation, qui a élevé ces parties de l'Équateur avant la consolidation, y a produit un plus grand déplacement de la matiere, & en retardant cette même consolidation, aura concouru avec l'action du feu pour produire un plus grand nombre de boursouflures & d'inégalités dans cette partie du globe que dans toute autre. Les eaux venant des Pôles, n'ont pu gagner ces contrées méridionales encore brûlantes que quand elles ont été refroidies; les cavernes qui les soutenoient s'étant successivement écroulées, la surface s'est abaissée & rompue en mille & mille endroits. Les plus grandes inégalités du globe se trouvent par cette raison dans les climats méridionaux: les cavernes primitives y sont encore en plus grand nombre que par-tout ailleurs; elles y sont aussi situées plus profondément, c'est-à-dire, peut-être jusqu'à cinq & six lieues de profondeur, parce que la matiere du globe a été remuée jusqu'à cette profondeur par le mouvement de rotation, dans le temps de sa liquéfaction. Mais les cavernes, qui se trouvent dans les hautes montagnes, ne doivent pas toutes leur origine à cette même cause du feu pri-

mitif; celles qui giſſent le plus profondément au-deſſous de ces montagnes, ſont les ſeules qu'on puiſſe attribuer à l'action de ce premier feu : les autres, plus extérieures & plus élevées dans la montagne, ont été formées par des cauſes ſecondaires, comme nous l'avons expoſé. Le globe, dépouillé des eaux & des matieres qu'elles ont tranſportées, offre donc à ſa ſurface un ſphéroïde bien plus irrégulier qu'il ne nous paroît l'être avec cette enveloppe. Les grandes chaînes de montagnes, leurs pics, leurs cornes, ne nous préſentent peut-être pas aujourd'hui la moitié de leur hauteur réelle; toutes ſont attachées par leur baſe à la roche vitreſcible qui fait le fond du globe, & ſont de la même nature. Ainſi, l'on doit compter trois eſpèces de cavernes produites par la Nature; les premieres, en vertu de la puiſſance du feu primitif; les ſecondes par l'action des eaux; & les troiſièmes, par la force des feux ſouterrains; & chacune de ces cavernes différentes par leur origine, peuvent être diſtinguées & reconnues à l'inſpection des matieres qu'elles contiennent ou qui les environnent.





ADDITIONS

A l'Article qui a pour titre : De l'effet des pluies, des marécages, des bois souterrains, des eaux souterraines, *vol. II, page 287.*

I.

Sur l'éboulement & le déplacement de quelques terreins.

LA rupture des cavernes & l'action des feux souterrains, sont les principales causes des grands éboulemens de la Terre, mais souvent il s'en fait aussi par de plus petites causes : la filtration des eaux, en délayant les argiles sur lesquelles portent les rochers de presque toutes les montagnes calcaires, a souvent fait pencher ces montagnes, & causé des éboulemens assez remarquables pour que nous devions en donner ici quelques exemples.

» En 1757, dit M. Perronet, une partie du terrein qui se trouve situé à mi-côte avant d'arriver au château de Croix-fontaine, s'entr'ouvrit en nombre d'endroits, & s'éboula successivement par partie ; le mur de terrasse qui retenoit le pied de ces terres, fut renversé, & on fut obligé de transporter plus loin le chemin qui étoit établi le long

du mur. . . . . Ce terrein étoit porté ſur une baſe de terre inclinée «. Ce ſavant & premier Ingénieur de nos ponts-&-chauſſées; cite un autre accident de même eſpèce arrivé en 1733, à Pardines, près d'Iſſoire en Auvergne; le terrein, ſur environ 400 toiſes de longueur & 300 toiſes de largeur, deſcendit ſur une prairie aſſez éloignée, avec les maiſons, les arbres, & ce qui étoit deſſus. Il ajoute que l'on voit quelquefois des parties conſidérables de terrein emportées, ſoit par des réſervoirs ſupérieurs d'eau, dont les digues viennent à ſe rompre, ou par une fonte ſubite de neiges. En 1757, au village de Guet, à dix lieues de Grenoble, ſur la route de Briançon, tout le terrein, lequel eſt en pente, gliſſa & deſcendit en un inſtant vers le Drac, qui en eſt éloigné d'environ un tiers de lieue, la terre ſe fendit dans le village, & la partie qui a gliſſé ſe trouve de 6, 8 & 9 pieds plus baſſe qu'elle n'étoit; ce terrein étoit poſé ſur un rocher aſſez uni & incliné à l'horizon d'environ 40 degrés (*a*).

Je puis ajouter à ces exemples un autre fait, dont j'ai eu tout le temps d'être témoin, & qui m'a même occaſionné une dépenſe aſſez conſidérable. Le tertre iſolé ſur lequel ſont ſitués la ville & le vieux château de Montbard, eſt élevé de 140 pieds au-deſſus de la riviere, & la côte la plus rapide eſt celle du

---

(*a*) Hiſtoire de l'Académie des Sciences, année 1769, p. 233 & ſuiv.

nord-eſt; ce tertre eſt couronné de rochers calcaires dont les bancs pris enſemble ont 54 pieds d'épaiſſeur; par-tout ils portent ſur un maſſif de glaiſe, qui par conſéquent a juſqu'à la riviere 86 pieds d'épaiſſeur; mon jardin environné de pluſieurs terraſſes eſt ſitué ſur le ſommet de ce tertre; une partie du mur, longue de 25 à 26 toiſes, de la derniere terraſſe du côté du nord-eſt où la pente eſt la plus rapide, a gliſſé tout d'une pièce en faiſant refouler le terrein inférieur, & il ſeroit deſcendu juſqu'au niveau du terrein voiſin de la riviere, ſi l'on n'eût pas prévenu ſon mouvement progreſſif en le démoliſſant; ce mur avoit 7 pieds d'épaiſſeur, & il étoit fondé ſur la glaiſe; ce mouvement ſe fit très lentement; je reconnus évidemment qu'il n'étoit occaſionné que par le ſuintement des eaux; toutes celles qui tombent ſur la plate-forme du ſommet de ce tertre, pénètrent par les fentes des rochers juſqu'à 54 pieds ſur le maſſif de glaiſe qui leur ſert de baſe; on en eſt aſſuré par les deux puits qui ſont ſur la plate forme & qui ont en effet 54 pieds de profondeur, ils ſont pratiqués du haut en bas dans les bancs calcaires: toutes les eaux pluviales, qui tombent ſur cette plate-forme & ſur les terraſſes adjacentes, ſe raſſemblent donc ſur le maſſif d'argile ou glaiſe auquel aboutiſſent les fentes perpendiculaires de ces rochers; elles forment de petites ſources en différens endroits qui ſont encore clairement indiquées par pluſieurs puits, tous abondans, & creuſés au-deſſous de la couronne des rochers; &, dans tous les endroits où l'on tran-

che ce massif d'argile par des fossés, on voit l'eau suinter & venir d'en haut : il n'est donc pas étonnant que des murs, quelque solides qu'ils soient, glissent sur le premier banc de cette argile humide, s'ils ne sont pas fondés à plusieurs pieds au-dessous, comme je l'ai fait faire en les reconstruisant : néanmoins la même chose est encore arrivée du côté du nord-ouest de ce tertre où la pente est plus douce & sans sources apparentes; on avoit tiré de l'argile à 12 ou 15 pieds de distance d'un gros mur épais de 11 pieds sur 35 de hauteur & 12 toises de longueur; ce mur est construit de très bons matériaux, & il subsiste depuis plus de neuf cens ans : cette tranchée où l'on tiroit de l'argile & qui ne descendoit pas à plus de 4 à 5 pieds, a néanmoins fait faire un mouvement à cet énorme mur; il penche d'environ 15 pouces sur sa hauteur perpendiculaire, & je n'ai pu le retenir & prévenir sa chûte que par des piliers butans de 7 à 8 pieds de saillie sur autant d'épaisseur, fondés à 14 pieds de profondeur.

De ces faits particuliers, j'ai tiré une conséquence générale dont aujourd'hui on ne fera pas autant de cas que l'on en auroit fait dans les siècles passés, c'est qu'il n'y a pas un château ou forteresse située sur des hauteurs, qu'on ne puisse aisément faire couler dans la plaine ou vallée, au moyen d'une simple tranchée de 10 ou 12 pieds de profondeur sur quelques toises de largeur, en pratiquant cette tranchée à une petite distance des derniers murs, & choisissant pour l'établir le côté où la pente est la plus rapide. Cette

maniere dont les Anciens ne se sont pas doutés, leur auroit épargné bien des béliers & d'autres machines de guerre, & aujourd'hui même on pourroit s'en servir avantageusement dans plusieurs cas. Je me suis convaincu par mes yeux, lorsque ces murs ont glissé, que si la tranchée qu'on a faite pour les reconstruire n'eût pas été promptement remplie de forte maçonnerie, les murs anciens & les deux tours, qui subsistent encore en bon état depuis neuf cens ans; & dont l'une a 125 pieds de hauteur, auroient coulé dans le vallon avec les rochers sur lesquels ces tours & ces murs sont fondés : & , comme toutes nos collines composées de pierres calcaires portent généralement sur un fond d'argile, dont les premiers lits sont toujours plus ou moins humectés par les eaux qui filtrent dans les fentes des rochers & descendent jusqu'à ce premier lit d'argile, il me paroît certain qu'en éventant cette argile, c'est-à-dire, en exposant à l'air par une tranchée ces premiers lits imbibés des eaux, la masse entiere des rochers & du terrein qui porte sur ce massif d'argile, couleroit en glissant sur le premier lit & descendroit jusque dans la tranchée en peu de jours, surtout dans un temps de pluie. Cette maniere de démanteler une forteresse est bien plus simple que tout ce qu'on a pratiqué jusqu'ici, & l'expérience m'a démontré que le succès en est certain.

II.

Sur la Tourbe, tome II, pag. 293.

On peut ajouter à ce que j'ai dit ſur les tourbes, les faits ſuivans :

Dans les châtellenies & ſubdélégations de Bergues-Sant-Winock, Furnes & Bourbourg, on trouve de la tourbe à trois ou quatre pieds ſous terre ; ordinairement ces lits de tourbes ont deux pieds d'épaiſſeur ; & ſont compoſés de bois pourris, d'arbres même entiers, avec leurs branches & leurs feuilles dont on connoît l'eſpèce, & particuliérement des coudriers, qu'on reconnoît à leurs noiſettes encore exiſtantes, entre-mêlées de différentes eſpèces de roſeaux faiſant corps enſemble.

D'où viennent ces lits de tourbes qui s'étendent depuis Bruges par-tout le plat-pays de la Flandre juſqu'à la riviere d'Aa, entre les dunes & les terres élevées des environs de Bergues, &c. ? Il faut que dans les ſiècles reculés, lorſque la Flandre n'étoit qu'une vaſte forêt, une inondation ſubite de la mer ait ſubmergé tout le pays, & en ſe retirant ait dépoſé tous les arbres, bois & roſeaux qu'elle avoit déracinés & détruits dans cet eſpace de terrein, qui eſt le plus bas de la Flandre, & que cet évènement ſoit arrivé vers le mois d'août ou ſeptembre, puiſqu'on trouve encore les feuilles aux arbres, ainſi que les noiſettes aux coudriers. Cette inondation doit avoir été bien long-temps avant la conquête que fit Jules Céſar de cette province,

puisque les écrits des Romains, depuis cette époque, n'en ont pas fait mention (*b*).

Quelquefois on trouve des végétaux dans le sein de la terre, qui sont dans un état différent de celui de la tourbe ordinaire; par exemple, au mont Ganelon près de Compiègne, on voit, d'un côté de la montagne, les carrieres de belles pierres & les huîtres fossiles dont nous avons parlé, & de l'autre côté de la montagne, on trouve à mi-côte, un lit de feuilles de toutes sortes d'arbres, & aussi des roseaux, des goëmons, le tout mêlé ensemble & renfermé dans la vase; lorsqu'on remue ces feuilles, on retrouve la même odeur de marécage qu'on respire sur le bord de la mer, & ces feuilles conservent cette odeur pendant plusieurs années; au reste, elles ne sont point détruites, on peut en reconnoître aisément les espèces, elles n'ont que de la sécheresse, & sont liées foiblement les unes aux autres par la vase (*c*).

» On reconnoît, dit M. Guettard, de deux espèces de tourbes, les unes sont composées de plantes marines, les autres de plantes ter-

---

(*b*) Mémoire pour la subdélégation de Dunkerque, relativement à l'Histoire naturelle de ce canton.

(*c*) Lettre de M. Leschevin à M. de Buffon. *Compiegne, 8 Août 1772.* C'est la seconde fois, & ce ne sera pas la derniere, que j'aurai occasion de citer M. Leschevin, Chef des Bureaux de la maison du Roi, qui, par son goût pour l'Histoire Naturelle & par amitié pour moi, m'a facilité des correspondances, & procuré des observations & des morceaux rares pour l'augmentation du Cabinet du Roi.

reſtres ou qui viennent dans les prairies. On ſuppoſe que les premieres ont été formées dans le temps que la mer recouvroit la partie de la terre qui eſt maintenant habitée ; on veut que les ſecondes ſe ſoient accumulées ſur celles-ci : on imagine, ſuivant ce ſyſtème, que les courans portoient dans des bas-fonds formés par les montagnes qui étoient élevées dans la mer, les plantes marines qui ſe détachoient des rochers, & qui ayant été balottées par les flots, ſe dépoſoient dans des lieux profonds.

» Cette production de tourbes n'eſt certainement pas impoſſible ; la grande quantité de plantes qui croiſſent dans la mer, paroît bien ſuffiſante pour former ainſi des tourbes : les Hollandois même, prétendent que la bonté des leurs ne vient que de ce qu'elles ſont ainſi produites, & qu'elles ſont pénétrées du bitume dont les eaux de la mer ſont chargées. . . .

» Les tourbières de Villeroy, ſont placées dans la vallée où coule la riviere d'Eſſone ; la partie de cette vallée peut s'étendre depuis Roiſſy juſqu'à Eſcharcon. . . . C'eſt même vers Roiſſy qu'on a commencé à tirer des tourbes. . . . ; mais celles que l'on fouille auprès d'Eſcharcon ſont les meilleures. . . .

» Les prairies où les tourbières ſont ouvertes, ſont aſſez mauvaiſes ; elles ſont remplies de joncs, de roſeaux, de prêles & autres plantes qui croiſſent dans les mauvais prés ; on fouille ces prés juſqu'à la profondeur de 8 à 10 pieds. . . . Après la couche, qui forme actuellement le ſol de la

prairie, eſt placé un lit de tourbe d'environ un pied, il eſt rempli de pluſieurs eſpèces de coquilles fluviatiles & terreſtres. . . .

» Ce banc de tourbe, qui renferme les coquilles, eſt communément terreux; ceux qui le ſuivent ſont à-peu-près de la même épaiſſeur, & d'autant meilleurs qu'ils ſont plus profonds; les tourbes qu'ils fourniſſent ſont d'un brun noir, lardées de roſeaux, de joncs, de cypéroïdes & autres plantes qui viennent dans les prés; on ne voit point de coquilles dans ces bancs. . . .

» On a quelquefois rencontré dans la maſſe des tourbes, des ſouches de ſaules & de peupliers, & quelques racines de ces arbres ou de quelques autres ſemblables; on a découvert, du côté d'Eſcharcon, un chêne enſéveli à 9 pieds de profondeur, il étoit noir & preſque pourri; il s'eſt conſommé à l'air; un autre a été rencontré du côté de Roiſſy à la profondeur de deux pieds entre la terre & la tourbe; on a encore vu près d'Eſcharcon, des bois de cerfs; ils étoient enfouis juſqu'à trois ou quatre pieds.....

» Il y auſſi des tourbes dans les environs d'Étampes, & peut-être auſſi abondamment qu'auprès de Villeroy; ces tourbes ne ſont point mouſſeuſes, ou le ſont très peu; leur couleur eſt d'un beau noir, elles ont de la peſanteur, elles brûlent bien au feu ordinaire, & il n'y a guère lieu de douter qu'on n'en pût faire de très bon charbon....

» Les tourbières des environs d'Etampes ne ſont, pour ainſi dire, qu'une continuité

de celles de Villeroy; en un mot, toutes les prairies, qui ſont renfermées entre les gorges où la riviere d'Étampes coule, ſont probablement remplies de tourbe. On en doit, à ce que je crois, dire autant de celles qui ſont arroſées par la riviere d'Eſſone; celles de ces prairies que j'ai parcourues, m'ont fait voir les mêmes plantes que celles d'Étampes & de Villeroy (*d*).»

Au reſte, ſelon l'Auteur, il y a en France encore nombre d'endroits où l'on pourroit tirer de la tourbe, comme à Bourneuille, à Croué auprès de Beauvais, à Bruneval aux environs de Péronne, dans le diocèſe de Troyes en Champagne, &c. Et cette matiere combuſtible feroit d'un grand ſecours, ſi l'on en faiſoit uſage dans les endroits qui manquent de bois.

Il y a auſſi des tourbes près Vitry-le-françois, dans des marais le long de la Marne; ces tourbes ſont bonnes & contiennent une grande quantité de cupules de gland: le marais de Saint-Gon aux environs de Châlons, n'eſt auſſi qu'une tourbière conſidérable que l'on ſera obligé d'exploiter dans la ſuite par la diſette des bois (*e*).

(*d*) Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1761, p. 380 juſqu'à 397.

(*e*) Note communiquée à M. de Buffon par M. Grignon, le 6 Août 1777.

III.

Sur les bois souterrains pétrifiés & charbonnifiés, page 293.

» Dans les terres du duc de Saxe-Cobourg, qui sont sur les frontières de la Franconie & de la Saxe, à quelques lieues de la ville de Cobourg même, on a trouvé, à une petite profondeur, des arbres entiers pétrifiés à un point de perfection, qu'en les travaillant on trouve que cela fait une pierre aussi belle & aussi dure que l'agate. Les Princes de Saxe en ont donné quelques morceaux à M. Schœpflin, qui en a envoyé deux à M. de Buffon pour le Cabinet du Roi : on a fait de ces bois pétrifiés des vases & autres beaux ouvrages (*f*). »

On trouve aussi du bois qui n'a point changé de nature, à d'assez grandes profondeurs dans la terre. M. du Verny, Officier d'Artillerie, m'en a envoyé des échantillons, avec le détail suivant : » La ville de la Fère, où je suis actuellement en garnison, fait travailler depuis le 15 du mois d'août de cette année 1753, à chercher de l'eau par le moyen de la tarriere : lorsqu'on fut parvenu à 39 pieds au-dessous du sol, on trouva un lit de marne, que l'on a continué de percer jusqu'à 121 pieds ; ainsi à 160 pieds de profondeur, on

(*f*) Lettre de M. Schœpflin. *Strasbourg*, *24 Septembre 1746*.

a trouvé, deux fois conſécutives, la tarriere remplie d'une marne mêlée d'une très grande quantité de fragmens de bois, que tout le monde a reconnu pour être du chêne. Je vous en envoie deux échantillons : Les jours ſuivans, on a trouvé toujours la même marne, mais moins mêlée de bois, & on en a trouvé juſqu'à la profondeur de 210 pieds, où l'on a ceſſé le travail (*g*). »

» On trouve, dit M. Juſti, des morceaux de Bois pétrifiés d'une prodigieuſe grandeur dans le pays de *Cobourg*, qui appartient à une branche de la Maiſon de Saxe ; &, dans les montagnes de Miſnie, on a tiré de la terre des arbres entiers, qui étoient entiérement changés en une très belle agate. Le Cabinet Impérial de Vienne renferme un grand nombre de pétrifications en ce genre. Un morceau deſtiné pour ce même Cabinet, étoit d'une circonférence qui égaloit celle d'un gros billot de boucherie : la partie qui avoit été bois, étoit changée dans une très belle agate d'un gris-noir ; & au lieu de l'écorce, on voyoit régner tout autour du tronc une bande d'une très belle agate blanche.....

» L'Empereur aujourd'hui régnant...... a ſouhaité qu'on découvrît quelque moyen pour fixer l'âge des pétrifications.......: Il donna ordre à ſon Ambaſſadeur à Conſtantinople, de demander la permiſſion de faire retirer du Danube un des piliers du pont de *Trajan*,

(*g*) Lettre de M. Breſſe du Verny. *La Fere, 14 novembre 1753.*

qui est à quelques milles au-dessous de Belgrade; cette permission ayant été accordée, on retira un de ces piliers, que l'on présumoit devoir être pétrifié par les eaux du Danube; mais on reconnut que la pétrification étoit très peu avancée, pour un espace de temps si considérable. Quoiqu'il se fût passé plus de seize siècles depuis que le pilier en question étoit dans le Danube, elle n'y avoit pénétré tout au plus qu'à l'épaisseur de trois quarts de pouce, & même à quelque chose de moins: le reste du bois, peu différent de l'ordinaire, ne commençoit qu'à se calciner.

» Si de ce fait seul on pouvoit tirer une juste conséquence pour toutes les autres pétrifications, on en concluroit que la Nature a eu besoin peut-être de cinquante mille ans pour changer en pierres des arbres de la grosseur de ceux qu'on a trouvés pétrifiés en différens endroits; mais il peut fort bien arriver qu'en d'autres lieux, le concours de plusieurs causes opère la pétrification plus promptement....

» On a vu à Vienne une bûche pétrifiée, qui étoit venue des montagnes Carpathes en Hongrie, sur laquelle paroissoient distinctement les hachures qui y avoient été faites avant sa pétrification; & ces mêmes hachures étoient si peu altérées par le changement arrivé au bois, qu'on y remarquoit qu'elles avoient été faites avec un tranchant, qui avoit une petite brêche....

» Au reste, il paroît que le bois pétrifié est beaucoup moins rare dans la Nature qu'on ne le pense communément, & qu'en bien des

endroits, il ne manque, pour le découvrir, que l'œil d'un Naturaliſte curieux. J'ai vu auprès de Mansfeld une grande quantité de bois de chêne pétrifié, dans un endroit où beaucoup de gens paſſent tous les jours, ſans appercevoir ce phénomène. Il y avoit des bûches entiérement pétrifiées, dans leſquelles on reconnoiſſoit très diſtinctement les anneaux formés par la croiſſance annuelle du bois de chêne (*h*). »

M. Clozier, qui a trouvé différentes pièces de bois pétrifié, ſur les collines aux environs d'Étampes, & particuliérement ſur celle de *Saint-Symphorien*, a jugé que ces différens morceaux de bois pouvoient provenir de quelques ſouches pétrifiées qui étoient dans ces montagnes : en conſéquence, il a fait faire des fouilles ſur la montagne de Saint-Symphorien, dans un endroit qu'on lui avoit indiqué, &, après avoir creuſé la terre de pluſieurs pieds, il vit d'abord une racine de bois pétrifiée, qui le conduiſit à la ſouche d'un arbre de même nature.

Cette racine, depuis ſon commencement juſqu'au tronc où elle étoit attachée, avoit au moins, dit-il, cinq pieds de longueur : il y en avoit cinq autres qui y tenoient auſſi, mais moins longues......

Les moyennes & petites racines n'ont pas été bien pétrifiées, ou du moins leur pétrification étoit ſi friable, qu'elles ſont reſ-

(*h*) Journal étranger, mois d'octobre 1756, p. 16• & ſuivantes.

tées dans le ſable où étoit la ſouche, en une eſpèce de pouſſiere ou de cendre. Il y a lieu de croire que lorſque la pétrification s'eſt communiquée à ces racines, elles étoient preſque pourries, & que les parties ligneuſes qui les compoſoient, étant trop déſunies par la pourriture, n'ont pu acquérir la ſolidité requiſe pour une vraie pétrification...

La ſouche porte dans ſon plus gros, près de 6 pieds de circonférence; à l'égard de ſa hauteur, elle porte dans ſa partie la plus élevée, 3 pieds 8 à 10 pouces; ſon poids eſt au moins de cinq à ſix cens livres. La ſouche, ainſi que les racines, ont conſervé toutes les apparences du bois, comme écorce, aubier, bois dur, pourriture, trous de petits & gros vers, excrémens de ces mêmes vers; toutes ces différentes parties pétrifiées, mais d'une pétrification moins dure & moins ſolide que le corps ligneux, qui étoit bien ſain lorſqu'il a été ſaiſi par les parties pétrifiantes. Ce corps ligneux eſt changé en un vrai caillou de différentes couleurs, rendant beaucoup de feu étant frappé avec le fer trempé, & ſentant, après qu'il a été frappé ou frotté, une très forte odeur de ſoufre.......

Ce tronc d'arbre pétrifié, étoit couché preſque horizontalement...... Il étoit couvert de plus de quatre pieds de terre, & la grande racine étoit en-deſſus & n'étoit enfoncée que de deux pieds dans la terre (*i*).

(*i*) Mémoires des Savans étrangers, tome II, page 598 juſqu'à 604.

M. l'abbé Mazéas, qui a découvert à un demi-mille de Rome, au-delà de la porte du Peuple, une carriere de bois pétrifié, s'exprime dans les termes ſuivans :

» Cette carriere de bois pétrifié, dit-il, forme une ſuite de collines en face de *Monte-Mario*, ſituée de l'autre côté du Tibre...... : parmi ces morceaux de bois entaſſés les uns ſur les autres d'une maniere irréguliere, les uns ſont ſimplement ſous la forme d'une terre durcie, & ce ſont ceux qui ſe trouvent dans un terrein léger, ſec & qui ne paroît nullement propre à la nourriture des végétaux ; les autres ſont pétrifiés & ont la couleur, le brillant & la dureté de l'eſpèce de réſine cuite, connue dans nos boutiques ſous le nom de *colophane* ; ces bois pétrifiés, ſe trouvent dans un terrein de même eſpèce que le précédent, mais plus humide ; les uns & les autres ſont parfaitement bien conſervés : tous ſe réduiſent par la calcination en une véritable terre, aucun ne donnant de l'alun, ſoit en les traitant au feu, ſoit en les combinant avec l'acide vitriolique (*k*). »

» M. du Monchau, Docteur en Médecine & très habile Phyſicien à Douai, a bien voulu m'envoyer, pour le Cabinet du Roi, un morceau d'un arbre pétrifié avec le détail hiſtorique ſuivant.

La pièce de bois pétrifié que j'ai l'honneur de vous envoyer, a été caſſée à un

(*k*) Mémoires des Savans étrangers, tome VI, page 388.

tronc d'arbre trouvé à plus de 150 pieds de profondeur en terre. . . . . . En creusant l'année derniere (1754) un puits pour sonder du charbon à Notre-Dame-au-bois, village situé entre Condé, Saint-Amand, Mortagne & Valenciennes, on a trouvé à environ 600 toises de l'Escaut, après avoir passé trois niveaux d'eau, d'abord 7 pieds de rochers ou de pierre dure que les charbonniers nomment en leur langage *tourtia*; ensuite étant parvenu à une terre marécageuse, on a rencontré, comme je viens de le dire, à 150 pieds de profondeur, un tronc d'arbre de deux pieds de diamètre, qui traversoit le puits que l'on creusoit, ce qui fit qu'on ne put pas en mesurer la longueur; il étoit appuyé sur un gros grès, & bien des Curieux voulant avoir de ce bois, on en détacha plusieurs morceaux du tronc. La petite pièce que j'ai l'honneur de vous envoyer, fut coupée d'un morceau qu'on donna à M. Laurent, savant Mécanicien. . . .

» Ce bois paroît plutôt charbonnifié que pétrifié; comment un arbre se trouve-t-il si avant dans la terre? est-ce que le terrein où on l'a trouvé a été jadis aussi bas? Si cela est, comment ce terrein auroit-il pu augmenter ainsi de 150 pieds? d'où seroit venue toute cette terre?

» Les sept pieds de *tourtia* que M. Laurent a observé, se trouvant répandus de même dans tous les autres puits à charbon, de dix lieues à la ronde, sont donc une production postérieure à ce grand amas supposé de terre.

» Je vous laisse, Monsieur, la chose à dé-

cider, vous vous êtes familiarisé avec la Nature pour en comprendre les mystères les plus cachés, ainsi je ne doute pas que vous n'expliquiez ceci aisément (*l*). »

M. Fougeroux de Bondaroy, de l'Académie royale des Sciences, rapporte plusieurs faits sur les bois pétrifiés, dans un Mémoire qui mérite des éloges, & dont voici l'extrait.

» Toutes les pierres fibreuses & qui ont quelque ressemblance avec le bois, ne sont pas du bois pétrifié, mais il y en a beaucoup d'autres qu'on auroit tort de ne pas regarder comme telles, surtout si l'on y remarque l'organisation propre aux végétaux.....

» On ne manque pas d'oservations qui prouvent que le bois peut se convertir en pierre, au moins aussi aisément que plusieurs autres substances qui éprouvent incontestablement cette transmutation; mais il n'est pas aisé d'expliquer comment elle se fait; j'espère qu'on me permettra de hasarder sur cela quelques conjectures que je tâcherai d'appuyer sur des observations.

» On trouve des bois, qui étant, pour ainsi dire, à demi pétrifiés, s'éloignent peu de la pesanteur du bois; ils se divisent aisément par feuillets ou même par filamens, comme certains bois pourris; d'autres plus pétrifiés, ont le poids, la dureté & l'opacité de la pierre de taille; d'autres dont la pé-

(*l*) Lettre de M. Dumonchau à M. de Buffon. *Douai, 29 Janvier 1755.*

trification eſt encore plus parfaite, prennent le même poli que le marbre, pendant que d'autres acquièrent celui des belles agates orientales. J'ai un très beau morceau qui a été envoyé de la Martinique à M. du Hamel, qui eſt changé en une très belle ſardoine; enfin on en trouve de converti en ardoiſe. Dans ces morceaux, on en trouve qui ont tellement conſervé l'organiſation du bois, qu'on y découvre avec la loupe tout ce qu'on pourroit voir dans un morceau de bois non pétrifié.

» Nous en avons trouvé qui ſont encroûtés par une mine de fer ſableuſe, & d'autres ſont pénétrés d'une ſubſtance qui, étant plus chargée de ſoufre & de vitriol, les rapproche de l'état de pyrites : quelques-uns ſont, pour ainſi dire, lardés par une mine de fer très pure, d'autres ſont traverſés par des veines d'agate très noires.

» On trouve des morceaux de bois dont une partie eſt convertie en pierre & l'autre en agate; la partie, qui n'eſt convertie qu'en pierre, eſt tendre, tandis que l'autre a la dureté des pierres précieuſes.

» Mais comment certains morceaux, quoique convertis en agate très dure, conſervent-ils des caractères d'organiſation très ſenſible, les cercles concentriques, les inſertions, l'extrémité des tuyaux deſtinés à porter la sève, la diſtinction de l'écorce, de l'aubier & du bois ? Si l'on imaginoit que la ſubſtance végétale fût entiérement détruite, ils ne devroient repréſenter qu'une agate ſans

les caractères d'organisation dont nous parlons : si, pour conserver cette apparence d'organisation, on vouloit que le bois subsistât, & qu'il n'y eût que les pores qui fussent remplis par le suc pétrifiant, il semble que l'on pourroit extraire de l'agate les parties végétales ? cependant je n'ai pu y parvenir en aucune manière. Je pense donc que les morceaux dont il s'agit, ne contiennent aucune partie qui ait conservé la nature du bois ; &, pour rendre sensible mon idée, je prie qu'on se rappelle que si on distille à la cornue un morceau de bois, le charbon qui restera, après la distillation, ne pèsera pas un sixième du poids du morceau de bois ; si on brûle le charbon, on n'en obtiendra qu'une très petite quantité de cendre, qui diminuera encore quand on en aura retiré les sels lixiviels.

» Cette petite quantité de cendre étant la partie vraiment fixe, l'analyse chimique dont je viens de tracer l'idée, prouve assez bien que les parties fixes d'un morceau de bois sont réellement très peu de chose, & que la plus grande portion de matiere, qui constitue un morceau de bois, est destructible & peut être enlevée peu-à-peu par l'eau à mesure que le bois se pourrit. . . . .

» Maintenant si l'on conçoit que la plus grande partie du bois est détruite, que le squelette ligneux qui reste est formé par une terre légère & perméable au suc pétrifiant, sa conversion en pierre, en agate, en sardoine, ne sera pas plus difficile à concevoir que celle d'une terre bolaire, crétacée, ou de toute autre nature ; toute la diffé-

rence consistera en ce que cette terre végétale ayant conservé une apparence d'organisation, le suc pétrifiant se moulera dans ses pores, s'introduira dans ses molécules terreuses, en conservant néanmoins le même caractere. . . . (*m*) «

Voici encore quelques faits & quelques observations qu'on doit ajouter aux précédentes. En août 1773, à Montigni-sur-Braine, bailliage de Challon, vicomté d'Auxonne, en creusant le puits de la cure, on a trouvé à 33 pieds de profondeur, un arbre couché sur son flanc, dont on n'a pu découvrir l'espèce. Les terres supérieures ne paroissent avoir été touchées de main d'homme, d'autant que les lits semblent être intacts; car on trouve au-dessous du terrein un lit de terre glaise de 8 pieds, ensuite un lit de sable de 10 pieds, après cela un lit de terre grasse d'environ 6 à 7 pieds, ensuite un autre lit de terre grasse pierreuse de 4 à 5 pieds, ensuite un lit de sable noir de 3 pieds; enfin l'arbre étoit dans la terre grasse. La riviere de Braine est au levant de cet endroit, & n'en est éloignée que d'une portée de fusil: elle coule dans une prairie de 80 pieds plus basse que l'emplacement de la cure (*n*).

M. de Grignon m'a informé que, sur les bords de la Marne, près Saint-Dizier, l'on-

---

(*m*) Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1759, p. 431 jusqu'à 452.

(*n*) Lettre de Madame la comtesse de Clermont-Montoison à M. de Buffon.

trouve un lit de bois pyriteux, dont on reconnoît l'organiſation : ce lit de bois eſt ſitué ſous un banc de grès, qui eſt recouvert d'une couche de pyrites en gâteaux, ſurmontée d'un banc de pierre calcaire ; & le lit de bois pyriteux porte ſur une glaiſe noirâtre.

Il a auſſi trouvé dans les fouilles qu'il a faites, pour la découverte de la ville ſouterraine de Châtelet, des inſtrumens de fer qui avoient eu des manches de bois, & il a obſervé que ce bois étoit devenu une véritable mine de fer du genre des hématites : l'organiſation du bois n'étoit pas détruite, mais il étoit caſſant & d'un tiſſu auſſi ſerré que celui de l'hématite dans toute ſon épaiſſeur. Ces inſtrumens de fer à manche de bois avoient été enfouis dans la terre pendant ſeize ou dix-ſept cens ans ; & la converſion du bois en hématite s'eſt faite par la décompoſition du fer, qui peu-à-peu a rempli tous les pores du bois.

IV.

Sur les oſſemens que l'on trouve quelquefois dans l'intérieur de la Terre.

» Dans la paroiſſe du Haux, pays d'entre deux mers, à demi-lieue du port de Langoiran, une pointe de rocher haute de 11 pieds, ſe détacha d'un côteau, qui avoit auparavant 30 pieds de hauteur ; &, par ſa chûte, elle répandit dans le vallon une grande

grande quantité d'ossemens ou de fragmens d'ossemens d'animaux, quelques-uns pétrifiés. Il est indubitable qu'ils en sont, mais il est très difficile de déterminer à quels animaux ils appartiennent : le plus grand nombre sont des dents, quelques-unes peut-être de bœuf ou de cheval, mais la plupart trop grandes ou trop grosses pour en être, sans compter la différence de figure : il y a des os de cuisses ou de jambes, & même un fragment de bois de cerf ou d'élan : le tout étoit enveloppé de terre commune, & enfermé entre deux lits de roche. Il faut nécessairement concevoir que des cadavres d'animaux ayant été jetés dans une roche creuse, & leurs chairs s'étant pourries, il s'est formé pardessus cet amas une roche de 11 pieds de haut, ce qui a demandé une longue suite de siècles. . . .

» MM. de l'Académie de Bordeaux, qui ont examiné toute cette matiere en habiles Physiciens. . . ont trouvé qu'un grand nombre de fragmens mis à un feu très vif sont devenus d'un beau bleu de turquoise ; que quelques petites parties en ont pris la consistance, & que taillées par un Lapidaire, elles en ont le poli. . . . Il ne faut pas oublier que des os qui appartenoient visiblement à différens animaux, ont également bien réussi à devenir turquoises (*o*).

» Le 28 Janvier 1760, on trouva auprès

(*o*) Histoire de l'Académie des Sciences, *année* 1719, *page* 24.

de la ville d'Aix en Provence, dit M. Guettard, à 160 toises au-dessus des bains des eaux minérales, des ossemens renfermés dans un rocher de pierre grise à sa superficie ; cette pierre ne formoit point de lits, & n'étoit point feuilletée, c'étoit une masse continue & entiere. . . .

» Après avoir, par le moyen de la poudre, pénétré à 5 pieds de profondeur dans l'intérieur de cette pierre, on y trouva une grande quantité d'ossemens humains de toutes les parties du corps, savoir, des mâchoires & leurs dents, des os du bras, de la cuisse, des jambes, des côtes, des rotules, & plusieurs autres mêlés confusément & dans le plus grand désordre. Les crânes entiers ou divisés en petites parties, semblent y dominer.

» Outre ces ossemens humains on en a rencontré plusieurs autres par morceaux, qu'on ne peut attribuer à l'homme ; ils sont dans certains endroits ramassés par pelotons, ils sont épars dans d'autres. . . .

» Lorsqu'on a creusé jusqu'à la profondeur de 4 pieds & demi, on a rencontré six têtes humaines dans une situation inclinée. De cinq de ces têtes on a conservé l'occiput avec ses adhérences, à l'exception des os de la face : cet occiput étoit en partie incrusté dans la pierre, son intérieur en étoit rempli, & cette pierre en avoit pris la forme : la sixième tête est dans son entier du côté de la face, qui n'a reçu aucune altération, elle est large à proportion de sa longueur : on y distingue la forme des joues

charnues : les yeux ſont fermés, aſſez longs, mais étroits; le front eſt un peu large; le nez aplati, mais bien formé; la ligne du milieu un peu marquée, la bouche bien faite & fermée, ayant la lèvre ſupérieure un peu forte, relativement à l'inférieure; le menton eſt bien proportionné, & les muſcles du total ſont très articulés; la couleur de cette tête eſt rougeâtre & reſſemble aſſez bien aux têtes de tritons, imaginées par les Peintres; ſa ſubſtance eſt ſemblable à celle de la pierre où elle a été trouvée, elle n'eſt, à proprement parler, que le maſque de la tête naturelle. . . . .«

La relation ci-deſſus a été envoyée par M. le Baron de Gaillard-Longjumeau à Madame de Boisjourdin, qui l'a enſuite fait parvenir à M. Guettard avec quelques morceaux des oſſemens en queſtion. On peut douter avec raiſon que ces prétendues têtes humaines ſoient réellement des têtes d'hommes; » car tout ce qu'on voit dans cette carriere, dit M. de Longjumeau, annonce qu'elle s'eſt formée de débris de corps qui ont été briſés, & qui ont dû être balottés & roulés dans les flots de la mer, dans le temps que ces os ſe ſont amoncelés : ces amas ne ſe faiſant qu'à la longue, & n'étant ſurtout recouverts de matiere pierreuſe que ſucceſſivement, on ne conçoit pas aiſément comment il pourroit s'être formé un maſque ſur la face de ces têtes, les chairs n'étant pas long-temps à ſe corrompre, lors ſurtout que les corps ſont enſevelis ſous les eaux : on peut donc très raiſonnablement croire que

ces prétendues têtes humaines n'en ſont réellement point. . . . : il y a même tout lieu de penſer que les os, qu'on croit appartenir à l'homme, ſont ceux des ſquelettes de poiſſons dont on a trouvé les dents, & dont quelques-unes étoient enclavées dans les mêmes quartiers de pierre qui renfermoient les os qu'on dit être humains.

» Il paroît que les amas d'os des environs d'Aix ſont ſemblables à ceux que M. Borda a fait connoître depuis quelques années, & qu'il a trouvés près de Dax en Gaſcogne. Les dents qu'on a découvertes à Aix paroiſſent, par la deſcription qu'on en donne, être ſemblables à celles qui ont été trouvées à Dax, & dont une mâchoire inférieure étoit encore garnie ; on ne peut douter que cette mâchoire ne ſoit d'un gros poiſſon. . . . Je penſe donc que les os de la carriere d'Aix ſont ſemblables à ceux qui ont été découverts à Dax. . . . ., & que ces oſſemens, quels qu'ils ſoient, doivent être rapportés à des ſquelettes de poiſſons plutôt qu'à des ſquelettes humains. . . .

» Une des têtes en queſtion avoit environ ſept pouces & demi de longueur, ſur trois de largeur & quelques lignes de plus ; ſa forme eſt celle d'un globe alongé, aplati à ſa baſe, plus gros à l'extrémité poſtérieure qu'à l'extrémité antérieure ; diviſé ſuivant ſa largeur, & de haut en bas, par ſept ou huit bandes larges, depuis ſept juſqu'à douze lignes : chaque bande eſt elle-même diviſée en deux parties égales par un léger ſillon ; elles s'étendent depuis la baſe juſqu'au ſom-

met : dans cet endroit, celles d'un côté sont séparées de celles du côté opposé, par un autre sillon plus profond, & qui s'élargit insensiblement depuis la partie antérieure jusqu'à la partie postérieure.

» A cette description, on ne peut reconnoître le noyau d'une tête humaine ; les os de la tête de l'homme ne sont pas divisés en bandes, comme l'est le corps dont il s'agit : une tête humaine est composée de quatre os principaux, dont on ne retrouve pas la forme dans le noyau dont on a donné la description ; elle n'a pas intérieurement une crête qui s'étende longitudinalement, depuis sa partie antérieure jusqu'à sa partie postérieure, qui la divise en deux parties égales, & qui ait pu former le sillon sur la partie supérieure du noyau pierreux.

» Ces considérations me font penser que ce corps est plutôt celui d'un nautile que celui d'une tête humaine. En effet, il y a des nautiles qui sont séparés en bandes ou boucliers comme ce noyau : ils ont un canal ou siphon qui règne dans la longueur de leur courbure, qui les sépare en deux, & qui en aura formé le sillon pierreux, &c. (*p*). »

Je suis très persuadé, ainsi que M. le baron de Longjumeau, que ces prétendues têtes n'ont jamais appartenu à des hommes, mais à des animaux du genre des phoques, des loutres marines, & des grands lions

(*p*) Mémoires de l'Académie des Sciences, *année* 1760, *pages* 209 *jusqu'à* 218.

marins & ours marins. Ce n'eſt pas ſeulement à Aix ou à Dax que l'on trouve, ſur les rochers & dans les cavernes, des têtes & des oſſemens de ces animaux : S. A. le prince Marcgrave d'Anſpach, actuellement régnant, & qui joint au goût des belles connoiſſances la plus grande affabilité, a eu la bonté de me donner, pour le Cabinet du Roi, une collection d'oſſemens tirés des cavernes de *Gaillenrente*, dans ſon marcgraviat de Bareith. M. Daubenton a comparé ces os avec ceux de l'ours commun : ils en diffèrent en ce qu'ils ſont beaucoup plus grands; la tête & les dents ſont plus longues & plus groſſes, & le muſeau plus alongé & plus renflé que dans nos plus grands ours. Il y a auſſi dans cette collection, dont ce noble Prince a bien voulu me gratifier, une petite tête que ſes Naturaliſtes avoient déſignée ſous le nom de *tête du petit phoca de M. de Buffon*; mais, comme l'on ne connoît pas aſſez la forme & la ſtructure des têtes de lions marins, d'ours marins, & de tous les grands & petits phoques; nous croyons devoir encore ſuſpendre notre jugement ſur les animaux auxquels ces oſſemens foſſiles ont appartenu.





ADDITION

A l'Article qui a pour titre : Des Changemens de mer en terre, *tome II, page 287.*

Au sujet des changemens de mer en terre, on verra, en parcourant les côtes de France, qu'une partie de la Bretagne, de la Picardie, de la Flandre & de la Basse-Normandie a été abandonnée par la mer assez récemment, puisqu'on y trouve des amas d'huîtres & d'autres coquilles fossiles dans le même état qu'on les tire aujourd'hui de la mer voisine. Il est très certain que la mer perd sur les côtes de Dunkerque : on en a l'expérience depuis un siècle. Lorsqu'on construisit les jetées de ce port en 1670, le fort de Bonne-espérance, qui terminoit une de ces jetées, fut bâti sur pilotis, bien au-delà de la laisse de la basse-mer ; actuellement la plage s'est avancée au-delà de ce fort de près de 300 toises. En 1714, lorsqu'on creusa le nouveau port de Mardik, on avoit également porté les jetées jusqu'au-delà de la laisse de la basse-mer ; présentement il se trouve au-delà une plage de plus de 500 toises à sec à marée basse. Si la mer continue à perdre, insensiblemenr Dunkerque, comme Aiguemortes, ne sera plus un port de mer,

& cela pourra arriver dans quelques siècles. La mer ayant perdu si considérablement de notre connoissance, combien n'a-t-elle pas dû perdre depuis que le monde existe (*a*)?

Il suffit de jeter les yeux sur la Saintonge maritime, pour être persuadé qu'elle a été ensévelie sous les eaux. L'Océan qui la couvroit ayant abandonné ces terres, la Charente le suivit à mesure qu'il faisoit retraite, & forma dès-lors une riviere dans les lieux même où elle n'étoit auparavant qu'un grand lac ou un marais. La pays d'Aunis a autrefois été submergé par la mer & par les eaux stagnantes des marais ; c'est une des terres les plus nouvelles de la France ; il y a lieu de croire que ce terrein n'étoit encore qu'un marais, vers la fin du quatorzième siècle (*b*).

Il paroît donc que l'Océan a baissé de plusieurs pieds, depuis quelques siècles, sur toutes nos côtes; & si l'on examine celle de la Méditerranée depuis le Roussillon jusqu'en Provence, on reconnoîtra que cette mer a fait aussi retraite à-peu-près dans la même proportion, ce qui semble prouver que toutes les côtes d'Espagne & de Portugal se sont, comme celles de France, étendues en circonférence; on a fait la même remarque en Suède, où quelques Physiciens ont prétendu, d'après leurs observations, que dans quatre mille ans, à dater de ce jour, la Baltique,

---

(*a*) Mémoire pour la subdélégation de Dunkerque, relativement à l'Histoire Naturelle de ce canton.

(*b*) Extrait de l'Histoire de la Rochelle, *articles* 2 & 3.

dont la profondeur n'eſt guère que de trente braſſes, ſera une terre découverte & abandonnée par les eaux.

Si l'on faiſoit de ſemblables obſervations dans tous les pays du monde, je ſuis perſuadé qu'on trouveroit généralement que la mer ſe retire de toutes parts. Les mêmes cauſes qui ont produit ſa premiere retraite & ſon abaiſſement ſucceſſif, ne ſont pas abſolument anéanties; la mer étoit dans le commencement élevée de plus de deux mille toiſes au-deſſus de ſon niveau actuel : les grandes bourſouflures de la furface du globe, qui ſe ſont écroulées les premieres, ont fait baiſſer les eaux, d'abord rapidement; enſuite à meſure que d'autres cavernes moins conſidérables ſe ſont affaiſſées, la mer ſe ſera proportionnellement déprimée; &, comme il exiſte encore un aſſez grand nombre de cavités qui ne ſont pas écroulées, & que de temps en temps cet effet doit arriver, ſoit par l'action des volcans, ſoit par la ſeule force de l'eau, ſoit par l'effort des tremblemens de terre, il me ſemble qu'on peut prédire, ſans craindre de ſe tromper, que les mers ſe retireront de plus en plus avec le temps, en s'abaiſſant encore au-deſſous de leur niveau actuel, & que par conſéquent l'étendue des continens terreſtes ne ſera qu'augmeuter avec les ſiècles.



NOTES JUSTIFICATIVES
DES FAITS
RAPPORTÉS DANS LES ÉPOQUES
DE LA NATURE.

Sur le premier Discours.

(1) TOME XII, page 13, ligne 7. *La chaleur propre & intérieure de la Terre, paroît augmenter à mesure que l'on descend.*

» Il ne faut pas creuser bien avant pour trouver d'abord une chaleur constante & qui ne varie plus, quelle que soit la température de l'air à la surface de la Terre. On sait que la liqueur du thermomètre se soutient toujours sensiblement pendant toute l'année à la même hauteur dans les caves de l'Observatoire, qui n'ont pourtant que 84 pieds ou 14 toises de profondeur depuis le rez-de-chaussée. C'est pourquoi l'on fixe à ce point la hauteur moyenne ou tempérée de notre climat. Cette chaleur se soutient encore ordinairement & à peu de chose près la même, depuis une semblable profondeur de 14 ou 15 toises jusqu'à 60, 80 ou 100 toises & au-delà, plus ou moins, selon les circonstances,

comme on l'éprouve dans les mines ; après quoi elle augmente & devient quelquefois ſi grande, que les ouvriers ne ſauroient y tenir & y vivre, ſi on ne leur procuroit pas quelques rafraîchiſſemens & un nouvel air, ſoit par des *puits de reſpiration*, ſoit par des chûtes d'eau. M. de Genſanne a éprouvé dans les mines de Giromagny, à trois lieues de Béfort, que le thermomètre étant porté à 52 toiſes de profondeur verticale, ſe ſoutint à 10 degrés, comme dans les caves de l'Obſervatoire ; qu'à 106 toiſes de profondeur, il étoit à $10\frac{1}{2}$ degrés ; qu'à 158 toiſes, il monta à $15\frac{1}{5}$ degrés, & qu'à 222 toiſes de profondeur, il s'éleva à $18\frac{1}{6}$ degrés. *Diſſertation ſur la glace, par M. de Mairan.* Paris, 1749, in-12, page 60 & ſuiv.

Plus on deſcend à de grandes profondeurs dans l'intérieur de la terre, dit ailleurs M. de Genſanne, plus on éprouve une chaleur ſenſible, qui va toujours en augmentant à meſure qu'on deſcend plus bas : cela eſt au point, qu'à 1800 pieds de profondeur au-deſſous du ſol du Rhin, pris à Huningue en Alſace, j'ai trouvé que la chaleur eſt déjà aſſez forte pour cauſer à l'eau une évaporation ſenſible. On peut voir le détail de mes expériences à ce ſujet, dans la derniere édition de l'excellent *Traité de la glace*, de feû mon illuſtre ami M. Dortous de Mairan. *Hiſtoire naturelle du Languedoc ; tome I, page 24.*

» Tous les filons riches des mines de toute eſpèce, dit M. Eller, ſont dans les fentes perpendiculaires de la Terre, & l'on ne ſauroit déterminer la profondeur de ces fentes : il y en a en Allemagne où l'on deſcend au-delà de 600 per-

ches (lachters) * ; à mesure que ces mineurs descendent, ils rencontrent une température d'air toujours plus chaude «. *Mémoire sur la génération des métaux.* Académie de Berlin, année 1733.

(2) Tome XII, page 14 ligne 5. *La température de l'eau de la mer est à-peu-près égale à celle de l'intérieur de la terre, à la même profondeur.* » Ayant plongé un thermomètre dans la mer en différens lieux & en différens temps, il s'est trouvé que la température à 10, 20, 30 & 120 brasses, étoit également de 10 degrés ou 10 $\frac{3}{4}$ degrés «. Voyez l'*Histoire physique de la mer, par Marsigli*, page 16. M. de Mairan fait à ce sujet une remarque très judicieuse : » c'est que les eaux les plus chaudes, qui sont à la plus grande profondeur, doivent, comme plus légeres, continuellement monter au-dessus de celles qui le sont le moins, ce qui donnera à cette grande couche liquide du globe terrestre, une température à peu-près égale, conformément aux observations de Marsigli, excepté vers la superficie actuellemet exposée aux impressions de l'air, & où l'eau se gèle quelquefois avant que d'avoir eu le temps de descendre par son poids & son refroidissement «. *Dissertation sur la glace*; page 69.

(3) Tome XII, page 14, ligne 12. *La lumiere du Soleil ne pénètre tout au plus qu'à 600 pieds de profondeur dans l'eau de la mer.* Feû M. Bouguer,

---

* On m'assure que la *lachter* est une mesure à-peu-près égale à la brasse de 5 pieds de longueur; ce qui donne 3000 pieds de profondeur à ces mines.

ſavant Aſtronome, de l'Académie royale des Sciences, a obſervé qu'avec ſeize morceaux de verre ordinaire dont on fait les vitres, appliqués les uns contre les autres, & faiſant en tout une épaiſſeur de 9½ lignes, la lumiere paſſant au travers de ces ſeize morceaux de verre, diminuoit deux cent quarante-ſept fois, c'eſt-à-dire, qu'elle étoit deux cent quarante-ſept fois plus foible qu'avant d'avoir traverſé ces ſeizes morceaux de verre; enſuite il a placé ſoixante-quatorze morceaux de ce même verre à quelque diſtance les uns des autres dans un tuyau, pour diminuer la lumiere du Soleil juſqu'à extinction : cet aſtre étoit à 50 degrés de hauteur ſur l'horizon lorſqu'il fit cette expérience ; & les ſoixante-quatorze morceaux de verre ne l'empêchoient pas de voir encore quelqu'apparence de ſon diſque. Pluſieurs perſonnes qui étoient avec lui, voyoient auſſi une foible lueur qu'ils ne diſtinguoient qu'avec peine, & qui s'évanouiſſoit auſſi-tôt que leurs yeux n'étoient pas tout-à-fait dans l'obſcurité : mais lorſqu'on eut ajouté trois morceaux de verre aux ſoixante-quatorze premiers, aucun des aſſiſtans ne vit plus la moindre lumiere; en ſorte qu'en ſuppoſant quatre-vingt morceaux de ce même verre, on a l'épaiſſeur de verre néceſſaire pour qu'il n'y ait plus aucune tranſparence par rapport aux vues même les plus délicates ; & M. Bouguer trouve, par un calcul aſſez facile, que la lumiere du Soleil eſt alors rendue 900 milliards de fois plus foible : auſſi toute matiere tranſparente qui par ſa grande épaiſſeur fera diminuer la lumiere du Soleil 900 milliards de fois, perdra dès-lors toute ſa tranſparence.

En appliquant cette règle à l'eau de la mer, qui de toutes les eaux eſt la plus limpide, M. Bouguer a trouvé que, pour perdre toute ſa tranſparence, il faut 256 pieds d'épaiſſeur, attendu que, par une autre expérience, la lumiere d'un flambeau avoit diminué dans le rapport de 14 à 5, en traverſant 115 pouces d'épaiſſeur d'eau de mer contenue dans un canal de 9 pieds 7 pouces de longueur, & que par un calcul qu'on ne peut conteſter, elle doit perdre toute tranſparence à 256 pieds. Ainſi, ſelon M. Bouguer, il ne doit paſſer aucune lumiere ſenſible au-delà de 256 pieds dans la profondeur de l'eau. *Eſſai d'optique ſur la gradation de la lumiere*. Paris, 1729, page 85, in-12.

Cependant il me ſemble que ce réſultat de M. Bouguer s'éloigne encore beaucoup de la réalité : il ſeroit à deſirer qu'il eût fait ſes expériences avec des maſſes de verre de différente épaiſſeur, & non pas avec des morceaux de verre mis les uns ſur les autres ; je ſuis perſuadé que la lumiere du Soleil auroit percé une plus grande épaiſſeur que celle de ces quatre-vingt morceaux, qui tous enſemble ne formoient que $47\frac{1}{2}$ lignes, c'eſt-à-dire, à-peu-près 4 pouces : or, quoique ces morceaux dont il s'eſt ſervi fuſſent de verre commun, il eſt certain qu'une maſſe ſolide de 4 pouces d'épaiſſeur de ce même verre, n'auroit pas entiérement intercepté la lumiere du Soleil, d'autant que je me ſuis aſſuré par ma propre expérience, qu'une épaiſſeur de 6 pouces de verre blanc la laiſſe paſſer encore aſſez vivement, comme on le verra dans la note ſuivante. Je crois donc qu'on doit plus que doubler les épaiſſeurs données par M. Bouguer,

& que la lumiere du Soleil pénètre au moins à 600 pieds à travers l'eau de la mer; car il y a une seconde inattention dans les expériences de ce savant Physicien, c'est de n'avoir pas fait passer la lumiere du Soleil à travers son tuyau rempli d'eau de mer, de 9 pieds 7 pouces de longueur; il s'est contenté d'y faire passer la lumiere d'un flambeau, & il en a conclu la diminution dans le rapport de 14 à 5 : or je suis persuadé que cette diminution n'auroit pas été si grande sur la lumiere du Soleil, d'autant que celle du flambeau ne pouvoit passer qu'obliquement, au lieu que celle du Soleil passant directement, auroit été plus pénétrante par la seule incidence, indépendamment de sa pureté & de son intensité. Ainsi, tout bien considéré, il me paroît que, pour approcher le plus près qu'il est possible de la vérité, on doit supposer que la lumiere du Soleil pénètre dans le sein de la mer jusqu'à 100 toises ou 600 pieds de profondeur, & la chaleur jusqu'à 150 pieds. Ce n'est pas à dire pour cela qu'il ne passe encore au-delà quelques atomes de lumiere & de chaleur; mais seulement que leur effet seroit absolument insensible, & ne pourroit être reconnu par aucun de nos sens.

(4) Tome XII, page 14, ligne 15. *La chaleur du Soleil ne pénètre peut-être pas à plus de 150 pieds de profondeur dans l'eau de la mer.* Je crois être assuré de cette vérité par une analogie tirée d'une expérience qui me paroît décisive : avec une loupe de verre massif de 27 pouces de diamètre sur 6 pouces d'épaisseur à son centre, je me suis apperçu, en couvrant la partie du milieu,

lieu,

lieu, que cette loupe ne brûloit, pour ainsi dire, que par les bords jusqu'à 4 pouces d'épaisseur, & que toute la partie plus épaisse ne produisoit presque point de chaleur; ensuite ayant couvert toute cette loupe, à l'exception d'un pouce d'ouverture sur son centre, j'ai reconnu que la lumiere du Soleil étoit si fort affoiblie après avoir traversé cette épaisseur de 6 pouces de verre, qu'elle ne produisoit aucun effet sur le thermomètre. Je suis donc bien fondé à présumer que cette même lumiere, affoiblie par 150 pieds d'épaisseur d'eau, ne donneroit pas un degré de chaleur sensible.

La lumiere que la Lune réfléchit à nos yeux, est certainement la lumiere réfléchie du Soleil; cependant cette lumiere n'a point de chaleur sensible; & même lorsqu'on la concentre au foyer d'un miroir ardent, qui augmente prodigieusement la chaleur du Soleil, cette lumiere réfléchie par la Lune, n'a point encore de chaleur sensible; & celle du Soleil n'aura pas plus de chaleur, dès qu'en traversant une certaine épaisseur d'eau, elle deviendra aussi foible que celle de la Lune. Je suis donc persuadé qu'en laissant passer les rayons du Soleil dans un large tuyau rempli d'eau, de 50 pieds de longueur seulement, ce qui n'est que le tiers de l'épaisseur que j'ai supposée, cette lumiere affoiblie ne produiroit sur un thermomètre aucun effet, en supposant même la liqueur du thermomètre au degré de congélation; d'où j'ai cru pouvoir conclure que, quoique la lumiere du Soleil perce jusqu'à 600 pieds dans le sein de la mer, sa chaleur ne pénètre pas au quart de cette profondeur.

(5) Tome XII, page 15, ligne derniere. *Toutes*

les matieres du globe ſont de la nature du verre. Cette vérité générale, que nous pouvons démontrer par l'expérience, a été ſoupçonnée par Léibnitz, Philoſophe dont le nom fera toujours grand honneur à l'Allemagne. *Sanè pleriſque creditum & à ſacris etiam Scriptoribus inſinuatum eſt, conditos in abdito telluris ignis theſauros... Adjuvant vultus, nam omnis ex fuſione* SCORIÆ VITRI EST GENUS... *Talem verò eſſe globi noſtri ſuperficiem (neque enim ultrà penetrare nobis datum) reapſe experimur, omnes enim terræ & lapides igne vitrum reddunt... nobis ſatis eſt admoto igne omnia terreſtria in* VITRO FINIRI. *Ipſa magna telluris oſſa nudæque illæ rupes atque immortales ſilices cùm tota ferè in vitrum abeant, quid niſi concreta ſunt, ex fuſis olim corporibus & primâ illâ magnâque vi quam in facilem adhuc materiam exercuit ignis naturæ... cum igitur omniaque non avolant in auras, tandem funduntur & ſpeculorum imprimis urentium ope, vitri naturam ſumant, hinc facilè intelliges vitrum eſſe velut* TERRÆ BASIN *& naturam ejus cæterorum plerumque corporum larvis latere.* G. G. Leibnitii protogæa. Goettingæ, 1749, pag. 4 & 5.

(6) Tome XII, page 16, ligne 13. *Toutes les matieres terreſtres ont le verre pour baſe, & peuvent être réduites en verre par le moyen du feu.* J'avoue qu'il y a quelques matieres que le feu de nos fourneaux ne peut réduire en verre, mais au moyen d'un bon miroir ardent ces mêmes matieres s'y réduiront : ce n'eſt point ici le lieu de rapporter les expériences faites avec les miroirs de mon invention, dont la chaleur eſt aſſez grande pour volatiliſer ou vitrifier toutes les matieres expoſées à leur foyer. Mais il eſt vrai que

jusqu'à ce jour l'on n'a pas encore eu des miroirs assez puissans pour réduire en verre certaines matieres du genre vitrescible, telles que le crystal de roche, le *silex* ou la pierre à fusil; ce n'est donc pas que ces matieres ne soient par leur nature réductibles en verre comme les autres, mais seulement qu'elles exigent un feu plus violent.

(7) Tome XII, page 26. ligne 9. *Les os & les défenses de ces anciens éléphans sont au moins aussi grands & aussi gros que ceux des éléphans actuels.* On peut s'en assurer par les descriptions & les dimensions qu'en a données M. Daubenton; mais depuis ce temps on m'a envoyé une défense entiere & quelques autres morceaux d'ivoire fossile, dont les dimensions excèdent de beaucoup la longueur & la grosseur ordinaire des défenses de l'éléphant : j'ai même fait chercher chez tous les marchands de Paris, qui vendent de l'ivoire, on n'a trouvé aucune défense comparable à celle-ci; & il ne s'en est trouvé qu'une seule, sur un très grand nombre, égale à celles qui nous sont venues de Sibérie, dont la circonférence est de 19 pouces à la base. Les Marchands appellent *ivoire crud* celui qui n'a pas été dans la terre, & que l'on prend sur les éléphans vivans ou qu'on trouve dans les forêts avec les squelettes récens de ces animaux; & ils donnent le nom d'*ivoire cuit* à celui qu'on tire de la terre, & dont la qualité se dénature plus ou moins par un plus ou moins long séjour, ou par la qualité plus ou moins active des terres où il a été renfermé. La plupart des défenses qui nous sont venues du Nord, sont encore d'un ivoire très solide, dont on pourroit faire de beaux ouvrages; les plus

grosses nous ont été envoyées par M. de l'Isle, Astronome, de l'Académie royale des Sciences; il les a recueillies dans son voyage en Sibérie. Il n'y avoit dans tous les magasins de Paris, qu'une seule défense d'ivoire crud qui eût 19 pouces de circonférence; toutes les autres étoient plus menues : cette grosse défense avoit 6 pieds 1 pouce de longueur; & il paroît que celles qui sont au Cabinet du Roi, & qui ont été trouvées en Sibérie, avoient plus de 6 pieds & demi lorsqu'elles étoient entieres; mais comme les extrémités en sont tronquées, on ne peut en juger qu'à-peu-près.

Et si l'on compare les os fémurs trouvés de même dans les terres du Nord, on s'assurera qu'ils sont au moins aussi longs & considérablement plus épais que ceux des élephans actuels.

Au reste, nous avons, comme je l'ai dit, comparé exactement les os & les défenses qui nous sont venus de Sibérie, aux os & aux défenses d'un squelette d'éléphant, & nous avons reconnu évidemment que tous ces ossemens sont des dépouilles de ces animaux. Les défenses venues de Sibérie, ont non-seulement la figure, mais aussi la vraie structure de l'ivoire de l'éléphant, dont M. Daubenton donne la description dans les termes suivans :

» Lorsqu'une défense d'éléphant est coupée transversalement, on voit au centre ou à-peu-près au centre, un point noir qui est appellé le *cœur*; mais si la défense a été coupée à l'endroit de sa cavité, il n'y a au centre qu'un trou rond ou ovale : on apperçoit des lignes courbes qui s'étendent en sens contraire, depuis le cen-

tre à la circonférence, & qui se croisant, forment de petits losanges ; il y a ordinairement à la circonférence une bande étroite & circulaire, les lignes courbes se ramifient à mesure qu'elles s'éloignent du centre ; & le nombre de ces lignes est d'autant plus grand, qu'elles approchent plus de la circonférence ; ainsi la grandeur des losanges est presque par-tout à-peu-près la même : leurs côtés ou au moins leurs angles ont une couleur plus vive que l'aire, sans doute parce que leur substance est plus compacte : la bande de la circonférence est quelquefois composée de fibres droites & transversales, qui aboutiroient au centre si elles étoient prolongées ; c'est l'apparence de ces lignes & de ces points que l'on regarde comme le grain de l'ivoire : on l'apperçoit dans tous les ivoires, mais il est plus ou moins sensible dans les différentes défenses ; & parmi les ivoires dont le grain est assez apparent pour qu'on leur donne le nom d'*ivoire grenu*, il y en a que l'on appelle *ivoire à gros grain*, pour le distinguer de l'ivoire dont le grain est fin «. *Voyez dans cette Histoire naturelle l'article de l'éléphant*, & les *Mémoires de l'Académie des Sciences*, année 1762.

(8) Tome XII, page 26, ligne 20. *Le seul état de captivité auroit réduit ces éléphans au quart ou au tiers de leur grandeur.* Cela nous est démontré par la comparaison que nous avons faite du squelette entier d'un éléphant qui est au Cabinet du Roi, & qui avoit vécu 16 ans dans la Ménagerie de Versailles, avec les défenses des autres éléphans dans leur pays natal ; ce squelette & ces défenses, quoique considérables par la gran-

deur, ſont certainement de moitié plus petits pour le volume, que ne le ſont les défenſes & les ſquelettes de ceux qui vivent en liberté, ſoit dans l'Aſie, ſoit en Afrique ; & en même temps ils ſont au moins de deux tiers plus petits que les oſſemens de ces mêmes animaux trouvés en Sibérie.

(9) Tome XII, page 31, ligne 20. *On trouve des défenſes & des oſſemens d'éléphans non-ſeulement en Sibérie, en Ruſſie & au Canada, mais encore en Pologne, en Allemagne, en France, en Italie.* Indépendamment de tous les morceaux qui nous ont été envoyés de Ruſſie & de Sibérie, & que nous conſervons au Cabinet du Roi, il y en a pluſieurs autres dans les Cabinets des particuliers de Paris ; il y en a un grand nombre dans le *Muſeum* de Pétersbourg, comme on peut le voir dans le Catalogue qui a été imprimé dès l'année 1742 : il en eſt de même dans le *Muſeum* de Londres, dans celui de Copenhague & dans quelques autres collections, en Angleterre, en Allemagne, en Italie ; on a même fait pluſieurs ouvrages de tour avec cet ivoire trouvé dans les terres du Nord ; ainſi l'on ne peut douter de la grande quantité de ces dépouilles d'éléphans en Sibérie & en Ruſſie.

M. Pallas, ſavant Naturaliſte, a trouvé dans ſon voyage en Sibérie, ces années dernieres, une grande quantité d'oſſemens d'éléphans, & un ſquelette entier de rhinoceros, qui n'étoit enfoui qu'à quelques pieds de profondeur.

» On vient de découvrir des os monſtrueux d'éléphans à Swijatoki, à 17 verſtes de Péterſbourg ; on les a tirés d'un terrein inondé depuis

long-temps. On ne peut donc plus douter de la prodigieuse révolution qui a changé le climat, les productions & les animaux de toutes les contrées de la terre. Ces médailles naturelles prouvent que les pays dévastés aujourd'hui par la rigueur du froid, ont eu autrefois tous les avantages du Midi «. *Journal de politique & de littérature*, 5 janvier 1776, article de Pétersbourg.

La découverte des squelettes & des défenses d'éléphans dans le Canada, est assez récente, & j'en ai été informé des premiers, par une lettre de feû M. Collinson, Membre de la Société Royale de Londres : voici la traduction de cette lettre.

» M. George Croghan nous a assuré que dans le cours de ses voyages en 1765 & 1766, dans les contrées voisines de la riviere d'*Ohio*, environ à 4 milles sud-est de cette riviere éloignée de 640 milles du fort de Quesne (que nous appellons maintenant *Pitsburg*) il a vu, aux environs d'un grand marais salé, où les animaux sauvages s'assemblent en certains temps de l'année, de grands os & de grosses dents, & qu'ayant examiné cette place avec soin, il a découvert sur un banc élevé du côté du marais, un nombre prodigieux d'os de très grands animaux, & que par la longueur & la forme de ces os & de ces défenses, on doit conclure que ce sont des os d'éléphans.

» Mais les grosses dents que je vous envoie, Monsieur, ont été trouvées avec ces défenses; d'autres encore plus grandes que celles-ci, paroissent indiquer & même démontrer qu'elles n'appartiennent pas à des éléphans. Comment concilier ce paradoxe? Ne pourroit-on pas supposer qu'il a existé autrefois un grand animal qui

avoit les défenses de l'éléphant & les mâchelieres de l'hippopotame ? car ces grosses dents mâchelieres sont très différentes de celles de l'éléphant. M. Croghan pense, d'après la grande quantité de ces différentes sortes de dents, c'est-à-dire, des défenses & des dents molaires qu'il a observées dans cet endroit, qu'il y avoit au moins trente de ces animaux. Cependant les éléphans n'étoient point connus en Amérique, & probablement ils n'ont pu y être apportés d'Asie : l'impossibilité qu'ils ont à vivre dans ces contrées, à cause de la rigueur des hivers, & où cependant on trouve une si grande quantité de leurs os, fait encore un paradoxe que votre éminente sagacité doit déterminer «.

M. Croghan a envoyé à Londres, au mois de février 1767, les os & les dents qu'il avoit rassemblés dans les années 1765 & 1766.

» 1°. A Milord Shelburne, deux grandes défenses, dont une étoit bien entiere & avoit près de 7 pieds de long (6 pieds 7 pouces de France); l'épaisseur étoit comme celle d'une défense ordinaire d'un éléphant qui auroit cette longueur.

2°. Une mâchoire avec deux dents mâchelieres qui y tenoient, & outre cela plusieurs très grosses dents mâchelieres séparées. Au Docteur Franklin, 1°. trois défenses d'éléphant, dont une d'environ six pieds de long, étoit cassée par la moitié, gâtée ou rongée au centre & semblable à de la craie ; les autres étoient très saines, le bout de l'une des deux étoit aiguisé en pointe, & de très bel ivoire.

» 2°. Une petite défense d'environ trois pieds de long, grosse comme le bras, avec les alvéoles

les qui reçoivent les muſcles & les tendons, qui étoient d'une couleur marron luiſante, leſquelles avoient l'air auſſi frais que ſi on venoit de les tirer de la tête de l'animal.

» 3°. Quatre mâchelieres, dont l'une des plus grandes avoit plus de largeur & un rang de pointes de plus que celles que je vous ai envoyées. Vous pouvez être aſſuré que toutes celles qui ont été envoyées à Milord Shelburne & à M. Franklin, étoient de la même forme & avoient le même émail que celles que je mets ſous vos yeux.

» Le Docteur Franklin a dîné derniérement avec un Officier qui a rapporté de cette même place, voiſine de la riviere d'Ohio, une déſenſe plus blanche, plus luiſante, plus unie, que toutes les autres, & une mâcheliere encore plus grande que toutes celles dont je viens de faire mention «. *Lettre de M. Collinſon à M. de Buffon*, datée de Mill-hil, près de Londres, le 3 juillet 1767.

Exrait du Journal du voyage de M. Croghan, fait ſur la riviere d'Ohio, & envoyé à M. Franklin, au mois de mai 1765.

» Nous avons paſſé la grande riviere de Miame, & le ſoir nous ſommes arrivés à l'endroit où l'on a trouvé des os d'éléphans; il peut y avoir 640 milles de diſtance du fort Pitt. Dans la matinée, j'allai voir la grande place marécageuſe où les animaux ſauvages ſe rendent dans de certains temps de l'année; nous arrivâmes à

cet endroit par une route battue par les bœufs ſauvages (*biſons*) éloigné d'environ 4 milles au ſud-eſt du fleuve Ohio. Nous vîmes de nos yeux qu'il ſe trouve dans ces lieux une grande quantité d'oſſemens, les uns épars, les autres enterrés à cinq ou ſix pieds ſous terre, que nous vîmes dans l'épaiſſeur du banc de terre qui borde cette eſpèce de route. Nous trouvâmes là deux défenſes de 6 pieds de longueur, que nous tranſportames à notre bord, avec d'autres os & des dents; & l'année ſuivante, nous retournâmes au même endroit, prendre encore un plus grand nombre d'autres défenſes & d'autres dents.

» Si M. de Buffon avoit des doutes & des queſtions à faire ſur cela, je le prie, dit M. Collinſon, de me les envoyer; je ferois paſſer ſa lettre à M. Croghan, homme très honnête & éclairé, qui feroit charmé de ſatisfaire à ſes queſtions «. Ce petit mémoire étoit joint à la lettre que je viens de citer, & à laquelle je vais ajouter l'extrait de ce que M. Collinſon m'avoit écrit auparavant au ſujet de ces mêmes oſſemens trouvés en Amérique.

» Il y a à environ un mille & demi de la riviere d'Ohio, ſix ſquelettes monſtrueux enterrés debout, portant des défenſes de 5 à 9 pieds de long, qui étoient de la forme & de la ſubſtance des défenſes d'éléphans; elles avoient 20 pouces de circonférence à la racine; elles alloient en s'aminciſſant juſqu'à la pointe; mais on ne peut pas bien connoître comment elles étoient jointes à la mâchoire, parce qu'elles étoient briſées en pièces: un fémur de ces mêmes animaux fut trouvé bien entier; il peſoit cent livres, & avoit 4 pieds & demi de long: ces dé-

fenses & ces os de la cuisse font voir que l'animal étoit d'une prodigieuse grandeur. Ces faits ont été confirmés par M. Greenwod, qui ayant été sur les lieux, a vu les six squelettes dans le marais salé; il a de plus trouvé dans le même lieu, des grosses dents mâchelieres qui ne paroissent pas appartenir à l'éléphant, mais plutôt à l'hippopotame; & il a rapporté quelques-unes de ces dents à Londres, deux entr'autres qui pesoient ensemble 9 ¼ livres. Il dit que l'os de la mâchoire avoit près de 3 pieds de longueur, & qu'il étoit trop lourd pour être porté par deux hommes: il avoit mesuré l'intervalle entre l'orbite des deux yeux, qui étoit de 18 pouces. Une Angloise faite prisonniere par les sauvages, & conduite à ce marais salé, pour leur apprendre à faire du sel en faisant évaporer l'eau, a déclaré se souvenir, par une circonstance singuliere, d'avoir vu ces ossemens énormes; elle racontoit que trois François, qui cassoient des noix, étoient tous trois assis sur un seul de ces grands os de la cuisse «.

Quelque temps après m'avoir écrit ces lettres, M. Collinson lut à la Société royale de Londres, deux petits Mémoires sur ce même sujet, & dans lesquels j'ai trouvé quelques faits de plus que je vais rapporter, en y joignant un mot d'explication sur les choses qui en ont besoin.

» Le marais salé où l'on a trouvé les os d'éléphans, n'est qu'à 4 milles de distance des bords de la riviere d'Ohio, mais il est éloigné de plus de sept cens milles de la plus prochaine côte de la mer. Il y avoit un chemin frayé par les bœufs sauvages (*bisons*) assez large pour deux chariots

de front, qui menoit droit à la place de ce grand marais salé, où ces animaux se rendent, aussi-bien que toutes les espèces de cerfs & de chevreuils, dans une certaine saison de l'année, pour lécher la terre & boire de l'eau salée... Les ossemens d'éléphans se trouvent sous une espèce de levée ou plutôt sous la rive qui entoure & surmonte le marais à cinq ou six pieds de hauteur: on y voit un très grand nombre d'os & de dents qui ont appartenu à quelques animaux d'une grosseur prodigieuse; il y a des défenses qui ont près de sept pieds de longueur, & qui sont d'un très bel ivoire; on ne peut donc guere douter qu'elles n'ayent appartenu à des éléphans; mais ce qu'il y a de singulier, c'est que jusqu'ici l'on n'a trouvé parmi ces défenses aucune dent molaire ou mâcheliere d'éléphant, mais seulement un grand nombre de grosses dents, dont chacune porte cinq ou six pointes mousses, lesquelles ne peuvent avoir appartenu qu'à quelqu'animal d'une énorme grandeur; & ces grosses dents quarrées n'ont point de ressemblance aux mâchelieres de l'éléphant, qui sont aplaties & quatre ou cinq fois aussi larges qu'épaisses; en sorte que ces grosses dents molaires ne ressemblent aux dents d'aucun animal connu «. Ce que dit ici M. Collinson, est très vrai: ces grosses dents molaires diffèrent absolument des dents mâchelieres de l'éléphant; & en les comparant à celles de l'hyppopotame, auxquelles ces grosses dents ressemblent par leur forme quarrée, on verra qu'elles en diffèrent aussi par leur grosseur, étant deux, trois & quatre fois plus volumineuses que les plus grosses dents des anciens hippopotames trouvées de même en Sibérie & au Ca-

nada, quoique ces dents soient elles-mêmes trois ou quatre fois plus grosses que celles des hippopotames actuellement existans. Toutes les dents que j'ai observées dans quatre têtes de ces animaux qui sont au Cabinet du Roi, ont la face qui broie creusée en forme de trèfle, & celles qui ont été trouvées au Canada & en Sibérie, ont ce même caractere, & n'en diffèrent que par la grandeur; mais ces énormes dents à grosses pointes mousses diffèrent de celles de l'hippopotame creusées en trèfle, & ont toujours quatre & quelquefois cinq rangs, au lieu que les plus grosses dents des hippopotames n'ent ont que trois, comme on peut le voir en comparant les figures des *planche I, III & IV* avec celles de la *pl. V.* Il paroît donc certain que ces grosses dents n'ont jamais appartenu à l'éléphant ni à l'hippopotame; la différence de grandeur, quoiqu'énorme, ne m'empêcheroit pas de les regarder comme appartenant à cette derniere espèce, si tous les caracteres de la forme étoient semblables, puisque nous connoissons, comme je viens de le dire, d'autres dents quarrées trois ou quatre fois plus grosses que celles de nos hippopotames actuels, & qui néanmoins ayant les mêmes caracteres pour la forme, & particuliérement les creux en trèfle sur la face qui broie, sont certainement des dents d'hippopotames trois fois plus grands que ceux dont nous avons les têtes; & c'est de ces grosses dents (*planche V*) qui sont vraiment des dents d'hippopotames que j'ai parlé lorsque j'ai dit qu'il s'en trouvoit également dans les deux continens, aussi-bien que des défenses d'éléphant; mais ce qu'il y a de très remarquable, c'est que non-seulement on a trou-

vé de vraies défenses d'éléphant & de vraies dents de gros hippopotames en Sibérie & au Canada, mais qu'on y a trouvé de même ces dents beaucoup plus énormes à grosses pointes mousses & à quatre rangs ; je crois donc pouvoir prononcer avec fondement que cette grande espèce d'animal est perdue.

M. le Comte de Vergennes, Ministre & Secrétaire d'Etat, a eu la bonté de me donner, en 1770, la plus grosse de toutes ces dents, laquelle est représentée (*planche I & II*), elle pèse onze livres quatre onces ; cette énorme dent molaire a été trouvée dans la petite Tartarie en faisant un fossé ; il y avoit d'autres os qu'on n'a pas recueillis, & entr'autres un os fémur dont il ne restoit que la moitié bien entiere, & la cavité de cette moitié contenoit quinze pintes de Paris. M. l'abbé Chappe, de l'Académie des Sciences, nous a rapporté de Sibérie une autre dent toute pareille, mais moins grosse, & qui ne pèse que 3 livres 12 onces & demi (*planche III, fig, 1 & 2*). Enfin la plus grosse de celles que M. Collinson m'avoit envoyées, & qui est représentée (*pl. IV*), a été trouvée avec plusieurs autres semblables en Amérique, près de la riviere d'Ohio ; & d'autres qui nous sont venues de Canada leur ressemblent parfaitement. L'on ne peut donc pas douter qu'indépendamment de l'éléphant & de l'hippopotame, dont on trouve également les dépouilles dans les deux continens, il n'y eût encore un autre animal commun aux deux continens, d'une grandeur supérieure à celle même des plus grands éléphans ; car la forme quarrée de ces énormes dents mâchelieres prouve qu'elles étoient en nombre dans la

mâchoire de l'animal ; & quant on n'y en ſuppoſeroit que ſix ou même quatre de chaque côté, on peut juger de l'énormité d'une tête qui auroit au moins ſeize dents mâchelieres, peſant chacune 10 ou 11 livres. L'éléphant n'en a que quatre, deux de chaque côté, elles ſont aplaties, elles occupent tout l'eſpace de la mâchoire, & ces deux dents molaires de l'éléphant fort aplaties ne ſurpaſſent que de deux pouces la largeur de la plus groſſe dent quarrée de l'animal inconnu, qui eſt du double plus épaiſſe que celles de l'éléphant ; ainſi tout nous porte à croire que cette ancienne eſpèce, qu'on doit regarder comme la premiere & la plus grande de tous les animaux terreſtres, n'a ſubſiſté que dans les premiers temps, & n'eſt pas parvenue juſqu'à nous ; car un animal dont l'eſpèce ſeroit plus grande que celle de l'éléphant, ne pourroit ſe cacher nulle part ſur la terre au point de demeurer inconnu ; & d'ailleurs il eſt évident par la forme même de ces dents, par leur émail & par la diſpoſition de leurs racines, qu'elles n'ont aucun rapport aux dents des cachalots ou autres cétacées, & qu'elles ont réellement appartenu à un animal terreſtre dont l'eſpèce étoit plus voiſine de celle de l'hyppopotame, que d'aucune autre.

Dans la ſuite du Mémoire que j'ai cité ci-deſſus, M. Collinſon dit que pluſieurs perſonnes de la Société Royale connoiſſent, auſſi bien que lui, les défenſes d'éléphans que l'on trouve tous les ans en Sibérie ſur les bords du fleuve Obi & des autres rivieres de cette contrée. Quel ſyſtème établira-t-on, ajoute-t-il, avec quelque degré de probabilité, pour rendre raiſon de ces dépôts d'oſſemens d'éléphans en Sibérie & en

Amérique? Il finit par donner l'énumération, les dimensions & le poids de toutes ces dents trouvées dans le marais salé de la riviere d'Ohio, dont la plus grosse dent quarrée appartenoit au capitaine Ourry, & pesoit 6 livres & demie.

Dans le second petit Mémoire de M. Collinson, lu à la Société Royale de Londres, le 10 Décembre 1767, il dit que s'étant apperçu qu'une des défenses trouvées dans le marais salé, avoit des stries près du gros bout, il avoit eu quelque doute si ces stries étoient particulieres ou non à l'espèce de l'éléphant; pour se satisfaire, il alla visiter le magasin d'un Marchand qui fait commerce de dents de toutes espèces, & qu'après les avoir bien examinées, il trouva qu'il y avoit autant de défenses striées au gros bout que d'unies, & que par conséquent il ne faisoit plus aucune difficulté de prononcer que ces défenses trouvées en Amérique ne fussent semblables à tous égards aux défenses des éléphans d'Afrique & d'Asie: mais comme les grosses dents quarrées trouvées dans le même lieu n'ont aucun rapport avec les dents molaires de l'éléphant, il pense que ce sont les restes de quelqu'animal énorme qui avoit les défenses de l'éléphant avec les dents molaires particulieres à son espèce, laquelle est d'une grandeur & d'une forme différentes de celles d'aucun animal connu. Voyez *les Transactions philosophiques de l'année* 1767.

Dès l'année 1748, M. Fabri, qui avoit fait de grandes courses dans le nord de la Louisiane & dans le sud du Canada, m'avoit informé qu'il avoit vu des têtes & des squelettes d'un animal quadrupède d'une grandeur énorme, que les sauvages appelloient le *pere-aux-bœufs*, & que les

os fémurs de ces animaux avoient 5 & jusqu'à 6 pieds de hauteur. Peu de temps après, & avant l'année 1767, quelques personnes à Paris avoient déjà reçu quelques-unes des grosses dents de l'animal inconnu, d'autres d'hippopotames, & aussi des ossemens d'éléphans trouvés en Canada : le nombre en est trop considérable pour qu'on puisse douter que ces animaux n'ayent pas autrefois existé dans les terres septentrionales de l'Amérique, comme dans celles de l'Asie & de l'Europe.

Mais les éléphans ont aussi existé dans toutes les contrées tempérées de notre continent : j'ai fait mention des défenses trouvées en Languedoc près de Simore, & de celles trouvées à Cominges en Gascogne ; je dois y ajouter la plus belle & la plus grande de toutes, qui nous a été donnée en dernier lieu pour le Cabinet du Roi, par M. le Duc de la Rochefoucauld, dont le zèle pour le progrès des sciences est fondé sur les grandes connoissances qu'il a acquises dans tous les genres. Il a trouvé ce beau morceau en visitant avec M. Desmarest, de l'Académie des Sciences, les campagnes aux environs de Rome : cette défense étoit divisée en cinq fragmens, que M. le Duc de la Rochefoucauld fit recueillir ; l'un de ces fragmens fut soustrait par le crocheteur qui en étoit chargé, & il n'en est resté que quatre, lesquels ont environ 8 pouces de diamètre ; en les rapprochant, ils forment une longueur de 7 pieds ; & nous savons par M. Desmarest, que le cinquième fragment qui a été perdu, avoit près de 3 pieds ; ainsi l'on peut assurer que la défense entiere devoit avoir environ 10 pieds de longueur. En examinant les cassures, nous y avons

reconnu tous les caracteres de l'ivoire de l'éléphant; ſeulement cet ivoire, altéré par un long ſéjour dans la terre, eſt devenu léger & friable comme tous les autres ivoires foſſiles.

M. Tozzetti, ſavant Naturaliſte d'Italie, rapporte qu'on a trouvé dans les vallées de l'Arno, des os d'éléphans & d'autres animaux terreſtres en grande quantité, & épars çà & là dans les couches de la terre; & il dit qu'on peut conjecturer que les éléphans étoient anciennement des animaux indigènes à l'Europe, & ſurtout à la Toſcane. *Extrait d'une lettre du docteur Tozzetti.* Journal étranger, mois de Décembre 1755.

» On trouva, dit M. Coltellini, vers la fin du mois de Novembre 1759, dans un bien de campagne appartenant au Marquis de Petrella, & ſitué à Fuſigliano dans le territoire de Cortone, un morceau d'os d'éléphant, incruſté en grande partie d'une matiere pierreuſe.... Ce n'eſt pas d'aujourd'hui qu'on a trouvé de pareils os foſſiles dans nos environs.

» Dans le Cabinet de M. Galeotto Corazzi, il y a un autre grand morceau de défenſe d'éléphant pétrifié & trouvé ces dernieres années dans les environs de Cortone, au lieu appellé *la Selva*... Ayant comparé ces fragmens d'os avec un morceau de défenſes d'éléphant venu depuis peu d'Aſie, on a trouvé qu'il y avoit entr'eux une reſſemblance parfaite.

» M. l'abbé Mearini m'apporta au mois d'Avril dernier, une mâchoire entiere d'éléphant qu'il avoit trouvée dans le diſtrict de Farneta, village de ce Diocèſe. Cette mâchoire eſt pétrifiée en grande partie, & ſurtout des deux côtés où l'incruſtation pierreuſe s'élève à la hau-

teur d'un pouce, & a toute la dureté de la pierre.

» Je dois enfin à M. Muzio Angelieri Alticozzi, gentilhomme de cette ville, un fémur presqu'entier d'éléphant, qu'il a découvert lui-même dans un de ses biens de campagne appellé *la Rota*, situé dans le territoire de Cortone. Cet os, qui est long d'une brasse de Florence, est aussi pétrifié, surtout dans l'extrémité supérieure qu'on appelle la tête « ... *Lettre de M. Louis Coltellini de Cortone.* Journal étranger, mois de Juillet 1761.

(10) Tome XII, pag. 33, ligne premiere. *Ces grandes volutes pétrifiées dont quelques-unes ont plusieurs pieds de diamètre.* La connoissance de toutes les pétrifications dont on ne trouve plus les analogues vivans, supposeroit une étude longue & une comparaison réfléchie de toutes les espèces de pétrifications qu'on a trouvées jusqu'à présent dans le sein de la terre, & cette science n'est pas encore fort avancée ; cependant nous sommes assurés qu'il y a plusieurs de ces espèces, telles que les cornes d'ammon, les ortocératites, les pierres lenticulaires ou numismales, les bélemnites, les pierres judaïques, les anthropomorphites, &c, qu'on ne peut rapporter à aucune espèce actuellement subsistante. Nous avons vu des cornes d'ammon pétrifiées de deux & trois pieds de diamètre, & nous avons été assurés par des témoins dignes de foi, qu'on en a trouvé une en Champagne, plus grande qu'une meule de moulin, puisqu'elle avoit 8 pieds de diamètre sur un pied d'épaisseur ; on m'a même offert dans le temps de me l'envoyer, mais l'énormité du poids de cette masse, qui est d'environ huit milliers, & la grande distance de Paris, m'a em-

pêché d'accepter cette offre. On ne connoît pas plus les espèces d'animaux auxquels ont appartenu les dépouilles dont nous venons d'indiquer les noms ; mais ces exemples , & plusieurs autres que je pourrois citer, suffisent pour prouver qu'il existoit autrefois dans la mer plusieurs espèces de coquillages & de crustacées qui ne subsistent plus. Il en est de même de quelques poissons à écailles ; la plupart de ceux qu'on trouve dans les ardoises & dans certains schistes, ne ressemblent pas assez aux poissons qui nous sont connus, pour qu'on puisse dire qu'ils sont de telle ou telle espèce : ceux qui sont au Cabinet du Roi, parfaitement conservés dans des masses de pierre, ne peuvent de même se rapporter précisément à nos espèces connues. Il paroît donc que dans tous les genres, la mer a autrefois nourri des animaux dont les espèces n'existent plus.

Mais, comme nous l'avons dit, nous n'avons jusqu'à présent qu'un seul exemple d'une espèce perdue dans les animaux terrestres, & il paroît que c'étoit la plus grande de toutes, sans même en excepter l'éléphant. Et puisque les exemples des espèces perdues dans les animaux terrestres, sont bien plus rares que dans les animaux marins, cela ne semble-t-il pas prouver encore que la formation des premiers est postérieure à celle des derniers ?



NOTES *sur la premiere Epoque.*

(11) TOME XII, page 50, ligne 12. *Sur la matiere dont le noyau des comètes est composé.* J'ai dit dans l'article de la formation des planètes, vol. I, pag. 151, *que les comètes sont composées d'une matiere très solide & très dense.* Ceci ne doit pas être pris comme une assertion positive & générale, car il doit y avoir de grandes différences entre la densité de telle ou telle comète, comme il y en a entre la densité des différentes planètes; mais on ne pourra déterminer cette différence de densité relative entre chacune des comètes, que quand on en reconnoîtra les périodes de révolution aussi parfaitement que l'on connoît les périodes des planètes. Une comète dont la densité seroit seulement comme la densité de la planète de Mercure, double de celle de la Terre, & qui auroit à son périhélie autant de vîtesse que la comète de 1680, seroit peut-être suffisante pour chasser hors du Soleil toute la quantité de matiere qui compose les planètes, parce que la matiere de la comète étant dans ce cas huit fois plus dense que la matiere solaire, elle communiqueroit huit fois autant de mouvement, & chasseroit une 800me partie de la masse du Soleil aussi aisément qu'un corps dont la densité seroit égale à celle de la matiere solaire, pourroit en chasser une centieme partie.

(12) Tome XII, pag. 62, ligne 24. *La Terre*

est élevée sous l'Equateur & abaissée sous les pôles, dans la proportion juste & précise qu'exigent les loix de la pesanteur, combinées avec celles de la force centrifuge. J'ai supposé dans mon Traité de la formation des Planètes, *vol. I, pag.* 141, que la différence des diamètres de la Terre étoit dans le rapport de 174 à 175, d'après la détermination faite par nos Mathématiciens envoyés en Lapponie & au Pérou; mais comme ils ont supposé une courbe réguliere à la Terre, j'ai averti, page 151, que cette supposition étoit hypothétique, & par conséquent je ne me suis point arrêté à cette détermination. Je pense donc qu'on doit préférer le rapport de 229 à 230, tel qu'il a été déterminé par Newton, d'après sa théorie & les expériences du pendule, qui me paroissent être bien plus sûres que les mesures. C'est par cette raison que dans les Mémoires de la partie hypothétique, j'ai toujours supposé que le rapport des deux diamètres du sphéroïde terrestre étoit de 229 à 230. M. le Docteur Irving, qui a accompagné M. Phipps dans son voyage au Nord en 1773, a fait des expériences très exactes sur l'accélération du pendule au 79me degré 50 minutes; & il a trouvé que cette accélération étoit de 72 à 73 secondes en 24 heures, d'où il conclut que le diamètre à l'Equateur est à l'axe de la Terre, comme 212 à 211. Ce savant Voyageur ajoute avec raison, que son résultat approche de celui de Newton, beaucoup plus que celui de M. de Maupertuis, qui donne le rapport de 178 à 179, & plus aussi que celui de M. Bradley qui, d'après les observations de M. Campbell, donne le rapport de

200 à 201 ponr la différence des deux diamètres de la Terre.

(13) Tome XII, page 76 ligne 7. *La mer ſur les côtes voiſines de la ville de Caen en Normandie, a conſtruit & conſtruit encore par ſon flux & reflux, une eſpèce de* ſchiſte *compoſé de lames minces & déliées, & qui ſe forment journellement par le ſédiment des eaux.* Chaque marée montante apporte & répand ſur le rivage un limon impalpable, qui ajoute une nouvelle feuille aux anciennes, d'où réſulte, par la ſucceſſion des temps, un *ſchiſte tendre* & feuilleté.

NOTES ſur la ſeconde Epoque.

(14) TOME XII, page 80, ligne 16. *La roche du globe & les hautes montagnes dans leur intérieur juſqu'à leur ſommet, ne ſont compoſees que de matieres vitreſcibles.* J'ai dit, *volume I, page 70 de la Théorie de la Terre,* » que le globe terreſtre pourroit être vide dans ſon intérieur ou rempli d'une ſubſtance plus denſe que toutes celles que nous connoiſſons, ſans qu'il nous fût poſſible de le démontrer... & qu'à peine pouvions-nous former ſur cela quelques conjectures raiſonnables «. Mais lorſque j'ai écrit ce Traité de la Théorie de la terre en 1744, je n'étois pas inſtruit de tous les faits par leſquels on peut reconnoître que la denſité du globe terreſtre priſe généralement, eſt moyenne entre les denſités du fer, des marbres, des grès, de

la pierre & du verre, telle que je l'ai déterminée dans mon premier Mémoire (*voyez la partie hypothétique de cet ouvrage*); je n'avois pas fait alors toutes les expériences qui m'ont conduit à ce résultat, il me manquoit aussi beaucoup d'observations que j'ai recueillies dans ce long espace de temps; ces expériences toutes faites dans la même vue, & ces observations nouvelles pour la plupart, ont étendu mes premieres idées, & m'en ont fait naître d'autres accessoires, & même plus élevées, en sorte que ces *conjectures raisonnables*, que je soupçonnois dès-lors qu'on pouvoit former, me paroissent être devenues des inductions très plausibles, desquelles il résulte que le globe de la terre est principalement composé, depuis la surface jusqu'au centre, d'une matiere vitreuse un peu plus dense que le verre pur; la Lune d'une matiere aussi dense que la pierre calcaire; Mars d'une matiere à-peu-près aussi dense que celle du marbre; Vénus, d'une matiere un peu plus dense que l'émeril; Mercure d'une matiere un peu plus dense que l'étain; Jupiter d'une matiere moins dense que la craie; & Saturne d'une matiere presque aussi légere que la pierre-ponce; & enfin que les Satellites de ces deux grosses planètes sont composés d'une matiere encore plus légere que leur planète principale.

Il est certain que le centre de gravité du globe ou plutôt du sphéroïde terrestre, coïncide avec son centre de grandeur, & que l'axe sur lequel il tourne, passe par ces mêmes centres, c'est-à-dire, par le milieu du sphéroïde, & que par conséquent il est de même densité dans toutes ses parties correspondantes : s'il en étoit au-

trement,

trement, & que le centre de grandeur ne coïncidât pas avec le centre de gravité, l'axe de rotation se trouveroit alors plus d'un côté que de l'autre; & dans les différens hémisphères de la Terre, la durée de la révolution paroîtroit inégale. Or cette révolution est parfaitement la même pour tous les climats; ainsi toutes les parties correspondantes du globe sont de la même densité relative.

Et comme il est démontré par son renflement à l'équateur & par sa chaleur propre encore actuellement existante, que dans son origine le globe terrestre étoit composé d'une matiere liquéfiée par le feu, qui s'est rassemblée par sa force d'attraction mutuelle, la réunion de cette matiere en fusion n'a pu former qu'une sphere pleine depuis le centre à la circonférence, laquelle sphère pleine ne diffère d'un globe parfait, que par ce renflement sous l'équateur & cet abaissement sous les pôles, produits par la force centrifuge dès les premiers momens que cette masse encore liquide a commencé à tourner sur elle-même.

Nous avons démontré que le résultat de toutes les matieres qui éprouvent la violente action du feu, est l'état de vitrification; & comme toutes se réduisent en verre plus ou moins pesant, il est nécessaire que l'intérieur du globe soit en effet une matiere vitrée de la même nature que la roche vitreuse, qui fait par-tout le fond de sa surface au-dessous des argiles, des sables vitrescibles, des pierres calcaires & de toutes les autres matieres qui ont été remuées, travaillées & transportées par les eaux.

Ainsi l'intérieur du globe est une masse de

matiere vitrescible, peut-être spécifiquement un peu plus pesante que la roche vitreuse, dans les fentes de laquelle nous cherchons les métaux; mais elle est de même nature, & n'en differe qu'en ce qu'elle est plus massive & plus pleine : il n'y a de vides & de cavernes que dans les couches extérieures, l'intérieur doit être plein; car ces cavernes n'ont pu se former qu'à la surface, dans le temps de la consolidation & du premier refroidissement : les fentes perpendiculaires qui se trouvent dans les montagnes, ont été formées presqu'en même temps, c'est à-dire, lorsque les matieres se sont resserrées par le refroidissement : toutes ces cavités ne pouvoient se faire qu'à la surface, comme l'on voit dans une masse de verre ou de minéral fondu, les éminences & les trous se présenter à la superficie, tandis que l'intérieur du bloc est solide & plein.

Indépendamment de cette cause générale de la formation des cavernes & des fentes à la surface de la Terre, la force centrifuge étoit une autre cause qui, se combinant avec celle du refroidissement, a produit dans le commencement de plus grandes cavernes & de plus grandes inégalités dans les climats où elle agissoit le plus puissamment. C'est par cette raison que les plus hautes montagnes & les plus grandes profondeurs se sont trouvées voisines des Tropiques & de l'Equateur; c'est par la même raison qu'il s'est fait dans ces contrées méridionales plus de bouleversemens que nulle part ailleurs. Nous ne pouvons déterminer le point de profondeur auquel les couches de la Terre ont été boursouflées par le feu & soulevées en cavernes; mais il est cer-

tain que cette profondeur doit être bien plus grande à l'Equateur que dans les autres climats, puiſque le globe avant ſa conſolidation, s'y eſt élevé de ſix lieues un quart de plus que ſous les pôles. Cette eſpèce de croûte ou de calotte va toujours en diminuant d'épaiſſeur depuis l'Equateur, & ſe termine à rien ſous les Pôles; la matiere qui compoſe cette croûte, eſt la ſeule qui ait été déplacée dans le temps de la liquéfaction, & refoulée par l'action de la force centrifuge; le reſte de la matiere qui compoſe l'intérieur du globe, eſt demeuré fixe dans ſon aſſiette, & n'a ſubi ni changement, ni ſoulevement, ni tranſport: les vides & les cavernes n'ont donc pu ſe former que dans cette croûte extérieure; elles ſe ſont trouvées d'autant plus grandes & plus fréquentes, que cette croûte étoit plus épaiſſe, c'eſt-à-dire, plus voiſine de l'Equateur. Auſſi les plus grands affaiſſemens ſe ſont faits & ſe feront encore dans les parties méridionales, où ſe trouvent de même les plus grandes inégalités de la ſurface du globe, & par la même raiſon, le plus grand nombre de cavernes, de fentes & de mines métalliques qui ont rempli ces fentes dans le temps de leur fuſion ou de leur ſublimation.

L'or & l'argent, qui ne font qu'une quantité, pour ainſi dire, infiniment petite en comparaiſon de celles des autres matieres du globe, ont été ſublimés en vapeurs, & ſe ſont ſéparés de la matiere vitreſcible commune, par l'action de la chaleur, de la même maniere que l'on voit ſortir d'une plaque d'or ou d'argent expoſée au foyer d'un miroir ardent, des particules qui s'en ſéparent par la ſublimation, & qui dorent ou

argentent les corps que l'on expose à cette vapeur métallique ; ainsi l'on ne peut pas croire que ces métaux, susceptibles de sublimation, même à une chaleur médiocre, puissent être entrés en grande partie dans la composition du globe, ni qu'ils soient placés à de grandes profondeurs dans son intérieur. Il en est de même de tous les autres métaux & minéraux, qui sont encore plus susceptibles de se sublimer par l'action de la chaleur; & à l'égard des sables vitrescibles & des argiles, qui ne sont que les détrimens des scories vitrées dont la surface du globe étoit couverte immédiatement après le premier refroidissement, il est certain qu'elles n'ont pu se loger dans l'intérieur, & qu'elles pénètrent tout au plus aussi bas que les filons métalliques dans les fentes & dans les autres cavités de cette ancienne surface de la terre, maintenant recouverte par toutes les matieres que les eaux ont déposées.

Nous sommes donc bien fondés à conclure que le globe de la terre n'est, dans son intérieur, qu'une masse solide de matiere vitrescible, sans vides, sans cavités, & qu'il ne s'en trouve que dans les couches qui soutiennent celles de la surface; que sous l'Equateur & dans les climats méridionaux, ces cavités ont été & sont encore plus grandes que dans les climats tempérés ou septentrionaux, parce qu'il y a eu deux causes qui les ont produites sous l'Equateur; savoir, la force centrifuge & le refroidissement; au lieu que sous les pôles il n'y a eu que la seule cause du refroidissement: en sorte que dans les parties méridionales, les affaissemens ont été bien plus considérables, les inégalités plus grandes, les fentes perpendiculaires plus fréquentes,

& les mines des métaux précieux plus abondantes.

(15) Tome XII, page 81, ligne 1ere. *Les fentes & les cavités des éminences du globe terrestre ont été incrustées & quelquefois remplies par les substances métalliques que nous y trouvons aujourd'hui.*

» Les veines métalliques, dit M. Eller, se trouvent seulement dans les endroits élevés en une longue suite de montagnes : cette chaîne de montagnes suppose toujours pour son soutien une base de *roche dure*. Tant que ce roc conserve sa continuité, il n'y a guere apparence qu'on y découvre quelque filon métallique ; mais quand on rencontre des crévasses ou des fentes, on espere d'en découvrir. Les Physiciens minéralogistes ont remarqué qu'en Allemagne, la situation la plus favorable est lorsque la chaîne de montagne s'élevant de petit à petit, se dirige vers le sud-est, & qu'ayant atteint sa plus grande élévation, elle descend insensiblement vers le nord-ouest.

» C'est ordinairement un *roc sauvage*, dont l'étendue est quelquefois presque sans bornes, mais qui est fendu & entr'ouvert en divers endroits, qui contient les métaux quelquefois purs, mais presque toujours minéralisés : ces fentes sont tapissées pour l'ordinaire d'une terre blanche & luisante, que les mineurs appellent *quartz*, & qu'ils nomment *spath* lorsque cette terre est plus pesante, mais mollasse & feuilletée à-peu-près comme le talc ; elle est enveloppée en-dehors vers le roc vif, de l'espèce de limon qui paroît fournir la nourriture à ces terres quartzeuses ou spatheuses : ces deux enveloppes sont comme la gaine ou l'étui du filon ; plus il est perpendiculaire, & plus on doit espérer ; & toutes les fois que les mineurs voient que le filon est

perpendiculaire, ils disent qu'il va s'ennoblir.

» Les métaux sont formés dans toutes ces fentes & cavernes par une évaporation continuelle & assez violente; les vapeurs des mines démontrent cette évaporation encore subsistante; les fentes qui n'en exhalent point, sont ordinairement stériles: la marque la plus sûre que les vapeurs exhalantes portent des atomes ou des molécules minérales, & qu'elles les appliquent partout aux parois des crévasses du roc, c'est cette incrustation successive qu'on remarque dans toute la circonférence de ces fentes ou de ces creux de roche, jusqu'à ce que la capacité en soit entiérement remplie & le filon solidement formé; ce qui est encore confirmé par les outils qu'on oublie dans les creux, & qu'on retrouve ensuite couverts & incrustés de la mine, plusieurs années après.

Les fentes du roc, qui fournissent une veine métallique abondante, inclinent toujours ou poussent leur direction vers la perpendiculaire de la terre: à mesure que les mineurs descendent, ils rencontrent une température d'air toujours plus chaude, & quelquefois des exhalaisons si abondantes & si nuisibles à la respiration, qu'ils se trouvent forcés de se retirer au plus vîte vers les puits ou vers la galerie, pour éviter la suffocation que les parties sulfureuses & arsénicales leur causeroient à l'instant. Le soufre & l'arsenic se trouvent généralement dans toutes les mines des quatre métaux imparfaits & de tous les demi-métaux, & c'est par eux qu'il sont minéralisés.

» Il n'y a que l'or, & quelquefois l'argent & le cuivre, qui se trouvent natifs en petite quantité; mais pour l'ordinaire, le fer, le plomb &

l'étain, lorsqu'ils se tirent des filons, sont minéralisés avec le soufre & l'arsenic : on sait par expérience, que les métaux perdent leur forme métallique à un certain degré de chaleur relatif à chaque espèce de métal : cette destruction de la forme métallique que subissent les quatre métaux imparfaits, nous apprend que la base des métaux est une matiere terrestre ; & comme ces chaux métalliques se vitrifient à un certain degré de chaleur, ainsi que les terres calcaires, gypseuses, &c, nous ne pouvons pas douter que la terre métallique ne soit du nombre des terres vitrifiables «. *Extrait du Mémoire de M. Eller, sur l'origine & la génération des métaux*, dans le Recueil de l'Académie de Berlin, année 1753.

(16) *Tome XII, page 82, ligne 5.* M. Lehman, célèbre Chymiste, est le seul qui ait soupçonné une double origine aux mines métalliques ; il distingue judicieusement les montagnes à filons des montagnes à couches : » L'or & l'argent, dit-il, ne se trouvent en masses que dans les montagnes à filons ; le fer ne se trouve guere que dans les montagnes à couches : tous les morceaux ou petites parcelles d'or & d'argent qu'on trouve dans les montagnes à couches, n'y sont que répandus, & ont été détachés des filons qui sont dans les montagnes supérieures & voisines de ces couches.

» L'or n'est jamais minéralisé, il se trouve toujours natif ou vierge, c'est-à-dire, tout formé dans sa matrice, quoique souvent il y soit répandu en particules si déliées, qu'on chercheroit vainement à le reconnoître, même avec les meilleurs microscopes. On ne trouve point d'or

dans les montagnes à couches, il eſt auſſi rare qu'on y trouve de l'argent; ces deux métaux appartiennent de préférence aux montagnes à filons : on a néanmoins trouvé quelquefois de l'argent en petits feuillets ou ſous la forme de cheveux dans de l'ardoiſe : il eſt moins rare de trouver du cuivre natif ſur de l'ardoiſe, & communément ce cuivre natif eſt auſſi en forme de filets ou de cheveux.

» Les mines de fer ſe reproduiſent peu d'années après avoir été fouillées, elles ne ſe trouvent point dans les montagnes à filons, mais dans les montagnes à couches : on n'a point encore trouvé de fer natif dans les montagnes à couches, ou du moins c'eſt une choſe très rare.

» Quant à l'étain natif, il n'en exiſte point qui ait été produit par la Nature ſans le ſecours du feu; & la choſe eſt auſſi très douteuſe pour le plomb, quoiqu'on prétende que les grains de plomb de Maſſel en Siléſie ſont de plomb natif.

» On trouve le mercure vierge & coulant dans les couches de terre argilleuſes & graſſes ou dans les ardoiſes.

» Les mines d'argent qui ſe trouvent dans les ardoiſes, ne ſont pas, à beaucoup près, auſſi riches que celles qui ſe trouvent dans les montagnes à filons; ce métal ne ſe trouve guere qu'en particules déliées, en filets ou en végétations dans ces couches d'ardoiſe ou de ſchiſtes, mais jamais en groſſes mines; & encore faut-il que ces couches d'ardoiſe ſoient voiſines des montagnes à filons. Toutes les mines d'argent qui ſe trouvent dans les couches, ne ſont pas ſous une forme ſolide & compacte; toutes les autres

autres mines qui contiennent de l'argent en abondance, se trouvent dans les montagnes à filons. Le cuivre se trouve abondamment dans les couches d'ardoises, & quelquefois aussi dans les charbons de terre.

» L'étain est le métal qui se trouve le plus rarement répandu dans les couches : le plomb s'y trouve plus communément ; on en rencontre sous la forme de galène, attaché aux ardoises ; mais on n'en trouve que très rarement avec les charbons de terre.

» Le fer est presque universellement répandu, & se trouve dans les couches sous un grand nombre de formes différentes.

» Le cinabre, le cobalt, le bismuth & la calamine, se trouvent aussi assez communément dans les couches «. *Lehman, tome III, page 381 & suiv.*

» Les charbons de terre, le jayet, le succin, la terre alumineuse, ont été produits par des végétaux, & surtout par des arbres résineux qui ont été ensévelis dans le sein de la terre, & qui ont souffert une décomposition plus ou moins grande ; car on trouve au-dessus des mines de charbon de terre, très souvent du bois qui n'est point du tout décomposé, & qui l'est davantage à mesure qu'il est plus enfoncé en terre. L'ardoise, qui sert de toît ou de couverture au charbon, est souvent remplie des empreintes de plantes qui accompagnent ordinairement les forêts, telles que les fougeres, les capillaires, &c ; ce qu'il y a de remarquable, c'est que ces plantes dont on trouve les empreintes, sont toutes étrangeres, & les bois paroissent aussi des bois étrangers. Le succin, qu'on doit regarder comme

une résine végétale, renferme souvent des insectes qui, considérés attentivement, n'appartiennent point au climat où on les rencontre présentement; enfin la terre alumineuse est souvent feuilletée, & ressemble à du bois tantôt plus, tantôt moins décomposé «. *Idem*, *ibid.*

» Le soufre, l'alun, le sel ammoniac, se trouvent dans les couches formées par les volcans.

» Le pétrole, le naphte, indiquent un feu actuellement allumé sous la terre, qui met, pour ainsi dire, le charbon de terre en distillation : on a des exemples de ces embrasemens souterrains qui n'agissent qu'en silence dans les mines de charbon de terre, en Angleterre & en Allemagne, lesquelles brûlent depuis très long-temps sans explosion; & c'est dans le voisinage de ces embrasemens souterrains qu'on trouve les eaux chaudes thermales.

» Les montagnes qui contiennent des filons, ne renferment point de charbon de terre ni des substances bitumineuses & combustibles; ces substances ne se trouvent jamais que dans les montagnes à couches «. *Notes sur Lehman*, par M. le Baron d'Olbac, tome III, page 435.

(17) Tome XII, page 88, ligne 6. *Il se trouve dans les pays de notre nord, des montagnes entieres de fer, c'est-à-dire, d'une pierre vitrescible, ferrugineuse, &c.* Je citerai pour exemple la mine de fer, près de Taberg en Smoland, partie de l'isle de Gottland en Suède : c'est l'une des plus remarquables de ces mines ou plutôt de ces montagnes de fer, qui toutes ont la propriété de céder à l'attraction de l'aimant, ce qui prouve qu'elles ont été formées par le feu : cette mon-

tagne eſt dans un ſol de ſable extrêmement fin ; ſa hauteur eſt de plus de 400 pieds, & ſon circuit d'une lieue ; elle eſt en entier compoſée d'une matiere ferrugineuſe très riche, & l'on y trouve même du fer natif, autre preuve qu'elle a éprouvé l'action d'un feu violent : cette mine étant briſée, montre à ſa fracture de petites parties brillantes, qui tantôt ſe croiſent, & tantôt ſont diſpoſées par écailles : les petits rochers les plus voiſins ſont de roc pur (*ſaxo puro*) : on travaille à cette mine depuis environ 200 ans ; on ſe ſert pour l'exploiter de poudre à canon ; & la montagne paroît fort diminuée, excepté dans les puits qui ſont au pied du côté du vallon.

Il paroît que cette mine n'a point de lits réguliers ; le fer n'y eſt point non plus par-tout de la même bonté. Toute la montagne a beaucoup de fentes, tantôt perpendiculaires & tantôt horizontales : elles ſont toutes remplies de ſable qui ne contient aucun fer ; ce ſable eſt auſſi pur & de même eſpèce que celui des bords de la mer ; on trouve quelquefois dans ce ſable des os d'animaux & des cornes de cerf, ce qui prouve qu'il a été emmené par les eaux, & que ce n'eſt qu'après la formation de la montagne de fer par le feu, que les ſables en ont rempli les crevaſſes & les fentes perpendiculaires & horizontales.

Les maſſes de mines que l'on tire, tombent auſſi-tôt au pied de la montagne, au lieu que dans les autres mines, il faut ſouvent tirer le minéral des entrailles de la Terre ; on doit concaſſer & griller cette mine avant de la mettre au fourneau, où on la fond avec la pierre calcaire & du charbon de bois.

Cette colline de fer est située dans un endroit montagneux fort élevé, éloigné de la mer de près de 80 lieues : il paroît qu'elle étoit autrefois entiérement couverte de sable. *Extrait d'un article de l'ouvrage périodique qui a pour titre* : Nordische, beytrœge ; &c. *Contribution du Nord pour les progrès de la physique, des sciences & des arts.* A Altonne, chez David Isers, 1756.

(18) Tome XII, page 88, ligne 21. *Il se trouve des montagnes d'aimant dans quelques contrées, & particuliérement dans celles de notre Nord.* On vient de voir par l'exemple cité dans la Note précédente, que la montagne de fer de Taberg s'élève de plus de 400 pieds au-dessus de la surface de la terre. M. Gmelin, dans son voyage en Sibérie, assure que dans les contrées septentrionales de l'Asie, presque toutes les mines des métaux se trouvent à la surface de la Terre, tandis que dans les autres pays, elles se trouvent profondément ensévelies dans son intérieur. Si ce fait étoit généralement vrai, ce seroit une nouvelle preuve que les métaux ont été formés par le feu primitif, & que le globe de la Terre ayant moins d'épaisseur dans les parties septentrionales, ils s'y sont formés plus près de la surface que dans les contrées méridionales.

Le même M. Gmelin a visité la grande montagne d'aimant qui se trouve en Sibérie, chez les *Baschkies* ; cette montagne est divisée en huit parties, séparées par des vallons ; la septième de ces parties produit le meilleur aimant : le sommet de cette portion de montagne est formé d'une pierre jaunâtre qui paroît tenir de la nature du jaspe ; on y trouve des pierres, que l'on

prendroit de loin pour du grès, qui pèſent deux mille cinq cent ou trois milliers, mais qui ont toutes la vertu de l'aimant; quoiqu'elles ſoient couvertes de mouſſe, elles ne laiſſent pas d'attirer le fer & l'acier à la diſtance de plus d'un pouce : les côtés expoſés à l'air ont la plus forte vertu magnétique, ceux qui ſont enfoncés en terre en ont beaucoup moins : ces parties les plus expoſées aux injures de l'air ſont moins dures, & par conſéquent moins propres à être armées : un gros quartier d'aimant de la grandeur qu'on vient de le dire, eſt composé de quantité de petits quartiers d'aimant qui opèrent en différentes directions; pour les bien travailler, il faudroit les ſéparer en les ſciant, afin que tout le morceau qui renferme la vertu de chaque aimant particulier, conſervât ſon intégrité : on obtiendroit vraiſemblablement de cette façon des aimans d'une grande force; mais on coupe des morceaux à tout haſard, & il s'en trouve pluſieurs qui ne valent rien du tout, ſoit parce qu'on travaille un morceau de pierre qui n'a point de vertu magnétique ou qui n'en renferme qu'une petite portion, ſoit que dans un ſeul morceau il y ait deux ou trois aimans réunis : à la vérité ces morceaux ont une vertu magnétique, mais comme elle n'a pas ſa direction vers un même point, il n'eſt pas étonnant que l'effet d'un pareil aimant ſoit ſujet à bien des variations.

L'aimant de cette montagne, à la réſerve de celui qui eſt expoſé à l'air, eſt d'une grande dureté, taché de noir, & rempli de tubéroſités qui ont de petites parties anguleuſes; comme on en voit ſouvent à la ſurface de la pierre ſan-

guine, dont il ne diffère que par la couleur; mais souvent, au lieu de ces parties anguleuſes, on ne voit qu'une eſpèce de terre d'ocre; en général, les aimans qui ont ces petites parties anguleuſes, ont moins de vertu que les autres. L'endroit de la montagne où ſont les aimans, eſt preſque entiérement compoſé d'une bonne mine de fer, qu'on tire par petits morceaux entre les pierres d'aimant. Toute la ſection de la montagne la plus élevée renferme une pareille mine; mais plus elle s'abaiſſe, moins elle contient de métal. Plus bas, au deſſous de la mine d'aimant, il y a d'autres pierres ferrugineuſes, mais qui rendroient fort peu de fer ſi on vouloit les faire fondre: les morceaux qu'on en tire ont la couleur de métal, & ſont très lourds; ils ſont inégaux en dedans, & ont preſque l'air de ſcories: ces morceaux reſſemblent aſſez par l'extérieur aux pierres d'aimant; mais ceux qu'on tire à huit braſſes au-deſſus du roc, n'ont plus aucune vertu: entre ces pierres, on trouve d'autres morceaux de roc qui paroiſſent compoſés de très petites particules de fer; la pierre par elle-même eſt peſante, mais fort molle; les particules intérieures reſſemblent à une matiere brûlée, & elles n'ont que peu ou point de vertu magnétique. On trouve auſſi de temps en temps un minerai brun de fer dans des couches épaiſſes d'un pouce, mais il rend peu de métal. *Extrait de l'Hiſtoire générale des Voyages, tome XVIII, pag. 141 & ſuivantes.*

Il y a pluſieurs autres mines d'aimant en Sibérie dans les monts Poïas. A 10 lieues de la route qui mène de Catherinbourg à Solikamskaia, eſt la montagne de *Galazinski*, elle a plus

de 20 toiſes de hauteur, & c'eſt entiérement un rocher d'aimant, d'un brun couleur de fer dur & compacte.

A 20 lieues de Solikamskaia, on trouve un aimant cubique & verdatre; les cubes en ſont d'un brillant vif: quand on les pulvériſe, ils ſe décompoſent en paillettes brillantes couleur de feu; au reſte, on ne trouve l'aimant que dans les chaînes de montagnes dont la direction eſt du ſud au nord. *Extrait de l'Hiſtoire générale des Voyages, tome XIX, page 472.*

Dans les terres voiſines, les confins de la Lapponie, ſur les limites de la Bothnie, à deux lieues de Cokluanda, on voit une mine de fer dans laquelle on tire des pierres d'aimant tout-à-fait bonnes: » Nous admirâmes avec bien du plaiſir, dit le Relateur, les effets ſurprenans de cette pierre lorſqu'elle eſt encore dans le lieu natal; il fallut faire beaucoup de violence pour en tirer des pierres auſſi conſidérables que celles que nous voulions avoir; & le marteau dont on ſe ſervoit, qui étoit de la groſſeur de la cuiſſe, demeuroit ſi fixe en tombant ſur le ciſeau qui étoit dans la pierre, que celui qui frappoit, avoit beſoin de ſecours pour le tirer. Je voulus éprouver cela moi-même, & ayant pris une groſſe pince de fer pareille à celle dont on ſe ſert à remuer les corps les plus peſans, & que j'avois de la peine à ſoutenir, je l'approchai du ciſeau qui l'attira avec une violence extrême, & la ſoutenoit avec une force inconcevable. Je mis une bouſſole au milieu du trou où étoit la mine, & l'aiguille tournoit continuellement d'une vîteſſe incroyable ». *Œuvres de Regnard, Paris, 1742, tome I, pag. 185.*

(19) Tome XII, page 97, ligne 4. *Les plus hautes montagnes ſont dans la Zone torride, les plus baſſes dans les Zones froides ; & l'on ne peut douter que dès l'origine, les parties voiſines de l'équateur ne fuſſent les plus irrégulieres & les moins ſolides du globe.* J'ai dit, *volume I, page* 104 *de la Théorie de la Terre* » que les montagnes du Nord ne ſont que des collines en comparaiſon de celles des pays méridionaux, & que le mouvement général des mers avoit produit ces plus grandes montagnes dans la direction d'orient en occident dans l'ancien continent, & du nord au ſud dans le nouveau «. Lorſque j'ai composé, en 1754, ce Traité de la Théorie de la Terre, je n'étois pas auſſi inſtruit que je le ſuis actuellement, & l'on n'avoit pas fait les obſervations par leſquelles on a reconnu que les ſommets des plus hautes montagnes ſont composés de granit & de roc vitreſcible, & qu'on ne trouve point de coquilles ſur pluſieurs de ces ſommets : cela prouve que ces montagnes n'ont pas été composées par les eaux, mais produites par le feu primitif, & qu'elles ſont auſſi anciennes que le temps de la conſolidation du globe. Toutes les pointes & les noyaux de ces montagnes étant composés de matieres vitreſcibles, ſemblables à la roche intérieure du globe, elles ſont également l'ouvrage du feu frimitif, lequel a le premier établi ces maſſes de montagnes, & formé les grandes inégalités de la ſurface de la Terre. L'eau n'a travaillé qu'en ſecond, poſtérieurement au feu, & n'a pu agir qu'à la hauteur où elle s'eſt trouvée après la chûte entiere des eaux de l'athmoſphere & l'établiſſement de la mer univerſelle, laquelle a déposé ſucceſſive-

ment les coquillages qu'elle nourriſſoit & les autres matieres qu'elle délayoit ; ce qui a formé les couches d'argilles & de matieres calcaires qui compoſent nos collines, & qui enveloppent les montagnes vitreſcibles juſqu'à une grande hauteur.

Au reſte, lorſque j'ai dit que les montagnes du Nord ne ſont que des collines en comparaiſon des montagnes du midi, cela n'eſt vrai que pris généralement ; car il y a dans le nord de l'Aſie de grandes portions de terre qui paroiſſent être fort élevées au deſſus du niveau de la mer ; & en Europe, les Pyrénées, les Alpes, le mont Carpate, les montagnes de Norwège, les monts Riphées & Rymniques, ſont des hautes montagnes ; & toute la partie méridionale de la Sibérie, quoique compoſée de vaſtes plaines & de montagnes médiocres, paroît être encore plus élevée que le ſommet des monts Riphées ; mais ce ſont peut-être les ſeules exceptions qu'il y ait à faire ici : car non-ſeulement les plus hautes montagnes ſe trouvent dans les climats plus voiſins de l'Equateur que des Pôles ; mais il paroît que c'eſt dans ces climats méridionaux où ſe ſont faits les plus grands bouleverſemens intérieurs & extérieurs, tant par l'effet de la force centrifuge dans le premier temps de la conſolidation, que par l'action plus fréquente des feux ſouterrains, & le mouvement plus violent du flux & du reflux dans les temps ſubſéquens. Les tremblemens de terre ſont ſi fréquens dans l'Inde méridionale, que les naturels du pays ne donnent pas d'autre épithète à l'Etre tout-puiſſant que celui de *remueur de terre.* Tout l'Archipel Indien ne ſemble être qu'une

mer de volcans agiſſans ou éteints : on ne peut donc pas douter que les inégalités du globe ne ſoient beaucoup plus grandes vers l'Équateur que vers les Pôles ; on pourroit même aſſurer que cette ſurface de la Zone torride a été entiérement bouleverſée, depuis la côte orientale de l'Afrique juſqu'aux Philippines, & encore bien au-delà dans la mer du Sud. Toute cette plage ne paroît être que les reſtes en débris d'un vaſte continent, dont toutes les terres baſſes ont été ſubmergées : l'action de tous les élémens s'eſt réunie pour la deſtruction de la plupart de ces terres équinoxiales ; car, indépendamment des marées qui y ſont plus violentes que ſur le reſte du globe, il paroît auſſi qu'il y a eu plus de volcans, puiſqu'il en ſubſiſte encore dans la plupart de ces iſles dont quelques unes, comme les iſles de France & de Bourbon, ſe ſont trouvées ruinées par le feu, & abſolument déſertes, lorſqu'on en a fait la découverte.

NOTES *ſur la troiſième Époque.*

(20) TOME XII, page 99, ligne 18. *Les eaux ont couvert toute l'Europe juſqu'à 1500 toiſes au-deſſus du niveau de la mer.*

Nous avons dit, *volume I, page 87 de la Théorie de la Terre*, » que la ſurface entière de la Terre, actuellement habitée, a été autrefois ſous les eaux de la mer ; que ces eaux étoient ſupérieures au ſommet des plus hautes montagnes, puiſqu'on trouve ſur ces montagnes,

& jusqu'à leur sommet, des productions marines & des coquilles «.

Ceci exige une explication, & demande même quelques restrictions. Il est certain & reconnu par mille & mille observations, qu'il se trouve des coquilles & d'autres productions de la mer sur toute la surface de la Terre actuellement habitée, & même sur les montagnes, à une très grande hauteur. J'ai avancé, d'après l'autorité de Woodward, qui le premier a recueilli ces observations, qu'on trouvoit aussi des coquilles jusques sur les sommets des plus hautes montagnes; d'autant que j'étois assuré par moi-même & par d'autres observations assez récentes, qu'il y en a dans les Pyrénées & les Alpes à 900, 1000, 1200, & 1500 toises de hauteur au-dessus du niveau de la mer, qu'il s'en trouve de même dans les montagnes de l'Asie, & qu'enfin dans les Cordelières en Amérique, on en a nouvellement découvert un banc à plus de 2000 toises au dessus du niveau de la mer (a).

(a) M. le Gentil, de l'Académie des Sciences, m'a communiqué par écrit le 4 décembre 1771, le fait suivant : » *Don Antonio de Ulloa*, dit-il, me chargea, en passant par Cadix, de remettre de sa part à l'Académie deux coquilles pétrifiées, qu'il tira l'année 1761 de la montagne où est le vif-argent, dans le gouvernement de *Ouanca-Velica* au Pérou, dont la latitude méridionale est de 13 à 14 degrés. A l'endroit où ces coquilles ont été tirées, le mercure se soutient à 17 pouces 1 ligne 1 quart, ce qui répond à 2222 toises 1 tiers de hauteur au-dessus du niveau de la mer.

» Au plus haut de la montagne, qui n'est pas à beaucoup près la plus élevée de ce canton, le mercure

On ne peut donc pas douter que, dans toutes les différentes parties du Monde, & jusqu'à la hauteur de 1500 ou 2000 toises au-dessus du niveau des mers actuelles, la surface du globe n'ait été couverte des eaux, & pendant un temps assez long pour y produire ces coquillages & les laisser multiplier; car leur quantité est si considérable, que leurs débris forment des bancs de plusieurs lieues d'étendue, souvent de plusieurs toises d'épaisseur sur une largeur indéfinie; en sorte qu'ils composent une partie assez considérable des couches extérieures de la surface du globe, c'est-à-dire, toute la matière calcaire qui, comme l'on sait, est très commune & très abondante en plusieurs contrées. Mais audessus des plus hauts points d'élévation, c'est-à-dire, au-dessus de 1500 ou 2000 toises de hauteur, & souvent plus bas, on a remarqué que les sommets de plusieurs montagnes sont composés de roc vif, de granit, & d'autres matiéres vitrescibles, produites par le feu primitif, lesquelles ne contiennent en effet ni coquilles, ni madrépores, ni rien qui ait rapport aux matières calcaires. On peut donc en infé-

---

se soutient à 16 pouces 6 lignes, ce qui répond à 2337 toises deux tiers.

» A la ville de *Ouanca-Velica*, le mercure se soutient à 18 pouces 1 ligne & demie, qui répondent à 1949 toises.

» *Don Antonio de Ulloa* m'a dit qu'il a détaché ces coquilles d'un banc fort épais, dont il ignore l'étendue, & qu'il travailloit actuellement à un mémoire relatif à ces Observations: ces coquilles sont du genre des peignes ou des grandes pélerines. «

rer que la mer n'a pas atteint, ou du moins n'a ſurmonté que pendant un petit temps, ces parties les plus élevées, & ces pointes les plus avancées de la ſurface de la Terre.

Comme l'obſervation de Don Ulloa, que nous venons de citer au ſujet des coquilles trouvées ſur les Cordelières, pourroit paroître encore douteuſe, ou du moins comme iſolée & ne faiſant qu'un ſeul exemple, nous devons rapporter à l'appui de ſon témoignage, celui d'Alphonſe Barba, qui dit qu'au milieu de la partie la plus montagneuſe du Pérou, on trouve des coquilles de toutes grandeurs, les unes concaves & les autres convexes, & très bien imprimées *(b)*. Ainſi l'Amérique, comme toutes les autres parties du Monde, a également été couverte par les eaux de la mer; & ſi les premiers Obſervateurs ont cru qu'on ne trouvoit point de coquilles ſur les montagnes des Cordelières, c'eſt que ces montagnes, les plus élevées de la Terre, ſont la plupart des volcans actuellement agiſſans, ou des volcans éteints, leſquels, par leurs éruptions, ont recouvert de matières brûlées toutes les terres adjacentes; ce qui a non-ſeulement enfoui, mais détruit toutes les coquilles qui pouvoient s'y trouver. Il ne feroit donc pas étonnant qu'on ne rencontrât point de productions marines autour de ces montagnes, qui ſont aujourd'hui ou qui ont été autrefois embraſées; car le terrein, qui les enveloppe, ne doit être qu'un composé de cendres, de ſcories, de

---

(b) Métallurgie d'Alphonſe Barba, *tome I, page 64, Paris, 1751.*

verre, de lave & d'autres matières brûlées ou vitrifiées; ainſi, il n'y a d'autre fondement à l'opinion de ceux qui prétendent que la mer n'a pas couvert les montagnes, ſi ce n'eſt qu'il y a pluſieurs de leurs ſommets où l'on ne voit aucune coquille ni autres productions Marines. Mais comme on trouve en une infinité d'endroits & juſqu'à 1500 & 2000 toiſes de hauteur, des coquilles & d'autres productions de la mer, il eſt évident qu'il y a eu peu de pointes ou crêtes de montagnes qui n'ayent été ſurmontées par les eaux, & que les endroits où on ne trouve point de coquilles, indiquent ſeulement que les animaux qui les ont produites ne s'y ſont pas habitués, & que les mouvemens de la mer n'y ont point amené les débris de ſes productions, comme elle en a amené ſur tout le reſte de la ſurface du globe.

(21) Tome XII, page 101, ligne 26. *Des eſpèces de poiſſons & de plantes qui vivent & végètent dans des eaux chaudes, juſqu'à 50 & 60 degrés du thermomètre.* On avoit pluſieurs exemples de plantes qui croiſſent dans les eaux thermales les plus chaudes, & M. Sonnerat a trouvé des poiſſons dans une eau dont la chaleur, étoit ſi active, qu'il ne pouvoit y plonger la main. Voici l'extrait de ſa relation à ce ſujet. » Je trouvai, dit-il, à deux lieues de Calamba dans l'isle de Luçon, près du village de Bally, un ruiſſeau dont l'eau étoit chaude, au point que le thermomètre, diviſion de Réaumur, plongé dans ce ruiſſeau, à une lieue de ſa ſource, marquoit encore 69 degrés. J'imaginois en voyant un pareil degré de chaleur, que toutes les produc-

tions de la nature devoient être éteintes ſur les bords du ruiſſeau, & je fus très ſurpris de voir trois arbriſſeaux très vigoureux, dont les racines trempoient dans cette eau bouillante, & dont les branches étoient environnées de ſa vapeur; elle étoit ſi conſidérable, que les hirondelles qui oſoient traverſer ce ruiſſeau à la hauteur de ſept ou huit pieds, y tomboient ſans mouvement: l'un de ces trois arbriſſeaux étoit un *agnus caſtus*, & les deux autres, des *aſpalatus*. Pendant mon ſéjour dans ce village je ne bus d'autre eau que celle de ce ruiſſeau, que je faiſois réfroidir : ſon goût me parut terreux & ferrugineux : on a conſtruit différens bains ſur ce ruiſſeau, dont les degrés de chaleur ſont proportionnés à la diſtance de la ſource. Ma ſurpriſe redoubla lorſque je vis le premier bain : des poiſſons nageoient dans cette eau où je ne pouvois plonger la main; je fis tout ce qu'il me fut poſſible pour me procurer quelques-uns de ces poiſſons; mais leur agilité & la mal-adreſſe des gens du pays ne me permirent pas d'en prendre un ſeul. Je les examinai nageant, mais la vapeur de l'eau ne me permit pas de les diſtinguer aſſez bien pour les rapprocher de quelques genres : je les reconnus cependant pour des poiſſons à écailles brunes; la longueur des plus grands étoit de quatre pouces. J'ignore comment ces poiſſons ſont parvenus dans ces bains «. M. Sonnerat appuie ſon récit du témoignage de M. Prévoſt, Commiſſaire de la Marine, qui a parcouru avec lui l'intérieur de l'isle du Luçon: Voici comment eſt conçu ce témoignage : » Vous avez eu raiſon, Monſieur, de faire part à M. de Buffon, des obſervations que vous avez raſſemblées dans le

voyage que nous avons fait ensemble. Vous desirez que je confirme par écrit celle qui nous a si fort surpris dans le village du Bally, situé sur le bord de la Laguna de Manille, à *Losbagnos* : Je suis fâché de n'avoir point ici la note de nos observations faites avec le thermomètre de M. de Réaumur; mais je me rappelle très bien que l'eau du petit ruisseau qui passe dans ce village pour se jeter dans le lac, fit monter le mercure à 66 ou 67 degrès, quoiqu'il n'eût été plongé qu'à une lieue de sa source: les bords de ce ruisseau sont garnis d'un gazon toujours vert. Vous n'aurez sûrement pas oublié cet *agnus castus* que nous avons vu en fleurs, dont les racines étoient mouillées de l'eau de ce ruisseau, & la tige continuellement enveloppée de la fumée qui en sortoit. Le pere Franciscain, Curé de la paroisse de ce village, m'a aussi assuré avoir vu des poissons dans ce même ruisseau : quant à moi je ne puis le certifier; mais j'en ai vu dans l'un des bains, dont la chaleur faisoit monter le mercure à 48 & 50 dégrés. Voilà ce que vous pouvez certifier avec assurance. *Signé* PRÉVOST «. *Voyage à la nouvelle Guinée*, par M. Sonnerat; *Correspondant de l'Académie des Sciences & du Cabinet du Roi.* Paris, *1776*, *page* 38 & *suiv.*

Je ne sache pas qu'on ait trouvé des poissons dans nos eaux thermales, mais il est certain que, dans celles même qui sont les plus chaudes, le fond du terrain est tapissé de plantes. M. l'Abbé Mazéas dit expressément que dans l'eau presque bouillante de la Solfatare de Viterbe, le fond du bassin est couvert des mêmes plantes qui croissent au fond des lacs & des marais.

marais. *Mémoires des Savans étrangers, tome V, page 325.*

(22) Tome XII, page 105, ligne 28. *Il paroît par les monumens qui nous restent, qu'il y a eu des géans dans plusieurs espèces d'animaux.* Les grosses dents à pointes mousses dont nous avons parlé, indiquent une espèce gigantesque, relativement aux autres espèces, & même à celles de l'éléphant; mais cette espèce gigantesque n'existe plus. D'autres grosses dents, dont la face qui broie est figurée en trèfle, comme celles des hippopotames, & qui néanmoins sont quatre fois plus grosses que celles des hippopotames actuellement subsistans, démontrent qu'il y a eu des individus très gigantesques dans l'espèce de l'hippopotame. Des énormes fémurs, plus grands & beaucoup plus épais que ceux de nos éléphans, démontrent la même chose pour les éléphans; & nous pouvons citer encore quelques exemples qui vont à l'appui de notre opinion sur les animaux gigantesques.

On a trouvé auprès de Rome, en 1772, une tête de bœuf pétrifiée, dont le P. Jacquier a donné la description. » La longueur du front, comprise entre les deux cornes, est, dit-il, de 2 pieds 3 pouces; la distance entre les orbites des yeux, de 14 pouces; celle depuis la portion supérieure du front jusqu'à l'orbite de l'œil, de 1 pied 6 pouces; la circonférence d'une corne mesurée dans le boulet inférieur, de 1 pied 6 pouces; la longueur d'une corne mesurée dans toute sa courbure, de 4 pieds; la distance des sommets des cornes, de 3 pieds, l'intérieur est d'une pétrification très dure: cette tête a été

trouvée dans un fond de Pozzolane, à la profondeur de plus de 20 pieds ». (c)

» On voyoit, en 1768, dans la cathédrale de Strasbourg une très grosse corne de bœuf, suspendue par une chaîne contre un pilier près du chœur; elle m'a paru excéder trois fois la grandeur ordinaire de celles des plus grands bœufs : comme elle est fort élevée, je n'ai pu en prendre les dimensions, mais je l'ai jugée d'environ 4 pieds ½ de longueur, sur 7 à 8 pouces de diamètre au gros bout «. (d)

Lionel Waffer rapporte qu'il a vu, au Mexique, des ossemens & des dents d'une prodigieuse grandeur; entr'autres une dent de 3 pouces de large sur 4 pouces de longueur, & que les plus habiles gens du pays, ayant été consultés, jugèrent que la tête ne pouvoit pas avoir moins d'une aune de largeur. *Waffer, voyage en Amérique, page 367.*

C'est peut-être la même dent dont parle le P. Acosta : » J'ai vu, dit-il, une dent molaire qui m'étonna beaucoup par son énorme grandeur, car elle étoit aussi grosse que le poing d'un homme «. Le P. Torquemado, Franciscain, dit aussi qu'il a eu en son pouvoir une dent molaire, deux fois aussi grosse que le poing, & qui pesoit plus de deux livres : il ajoute que dans cette même ville de Mexico, au couvent de Saint-Augustin, il avoit vu un os

---

(c) Gazette de France du 25 septembre 1772, *article de Rome.*

(d) Note communiquée à M. de Buffon, par M. Grignon, le 24 septembre 1777.

fémur si grand que l'individu auquel cet os avoit appartenu, devoit avoir été haut de 11 à 12 coudées, c'est-à-dire, 17 ou 18 pieds, & que la tête dont la dent avoit été tirée, étoit aussi grosse qu'une de ces grandes cruches dont on se sert en Castille pour mettre le vin.

Philippe Hernandez rapporte qu'on trouve à *Tezcaco* & à *Tosuca* plusieurs os de grandeur extraordinaire, & que parmi ces os il y a des dents molaires larges de cinq pouces & hautes de dix; d'où l'on doit conjecturer que la grosseur de la tête à laquelle elles appartenoient étoit si énorme que deux hommes auroient à peine pu l'embrasser. Don Lorenzo Boturini Benaduci, dit aussi que dans la nouvelle Espagne, surtout dans les hauteurs de Santa-fé & dans le territoire de la *Puebla* & de *Tlascallan*, on trouve des os énormes & des dents molaires, dont une qu'il conservoit dans son cabinet est cent fois plus grosse que les plus grosses dents humaines. *Gigantologie Espagnole*, par le P. Torrubia, *Journal Etranger, Novembre 1760.*

L'Auteur de cette Gigantalogie Espagnole, attribue ces dents énormes & ces grands os, à des géans de l'espèce humaine; mais est-il croyable qu'il y ait jamais eu des hommes dont la tête ait eu 8 à 10 pieds de circonférence? N'est-il pas même assez étonnant que dans l'espèce de l'hippopotame ou de l'éléphant il y en ait eu de cette grandeur? Nous pensons donc que ces énormes dents sont de la même espèce que celles qui ont été trouvées nouvellement en Canada sur la rivière d'Ohio, que nous avons dit appartenir à un animal inconnu dont l'espèce étoit autrefois existante en Tartarie, en

Sibérie, au Canada, & s'eſt étendue depuis les Illinois juſqu'au Mexique. Et comme ces Auteurs Eſpagnols ne diſent pas que l'on ait trouvé, dans la nouvelle Eſpagne, des défenſes d'éléphant mêlées avec ces groſſes dents molaires, cela nous fait préſumer qu'il y avoit en effet une eſpèce différente de celle de l'éléphant à laquelle ces groſſes dents molaires appartenoient, laquelle eſt parvenue juſqu'au Mexique. Au reſte, les groſſes dents d'hippopotame paroiſſent avoir été anciennement connues, car Saint-Auguſtin dit avoir vu une dent molaire ſi groſſe qu'en la diviſant elle auroit fait cent dents molaires d'un homme ordinaire (*Lib. XV*, *de civitate Dei*, *cap. 9*,) Fulgoſe dit auſſi qu'on a trouvé, en Sicile, des dents dont chacune peſoit trois livres. (*Lib. I*, *cap. 6.*)

M. John Sommer rapporte avoir trouvé à Chartham, près de Cantorbéri, à 17 pieds de profondeur, quelques os étrangers & monſtrueux, les uns entiers, les autres rompus, & quatre dents ſaines parfaites, peſant chacune un peu plus d'une demi-livre, groſſes à peu près comme le poing d'un homme, toutes quatre étoient des dents molaires reſſemblant aſſez aux dents molaires de l'homme, ſi ce n'eſt par la groſſeur. Il dit que Louis Vives parle d'une dent encore plus groſſe (*dens molaris pugno major*) qui lui fut montrée pour une dent de Saint-Chriſtophe ; il dit auſſi qu'Acoſta rapporte avoir vu dans les Indes une dent ſemblable qui avoit été tirée de terre avec pluſieurs autres os, leſquels raſſemblés & arrangés repréſentoient un homme d'une ſtature prodigieuſe ou plutôt monſtrueuſe (*deformed Higneſſ or grenteſſ*). Nous aurions pu, dit judicieuſement

M. Sommer, juger de même des dents qu'on a tirées de la terre auprès de Cantorbéri, si l'on n'eût pas trouvé avec ces mêmes dents des os qui ne pouvoient être des os d'hommes; quelques personnes qui les ont vues, ont jugé que les os & les dents étoient d'un hippopotame. Deux de ces dents sont gravées dans une planche qui est à la tête du *N°. 272* des Transactions philosophiques, *fig. 9*.

On peut conclure de ces faits que la plupart des grands os trouvés dans le sein de la terre, sont des os d'éléphans & d'hippopotames; mais il me paroît certain, par la comparaison immédiate des énormes dents à pointes mousses avec les dents de l'éléphant & de l'hippotame, qu'elles ont appartenu à un animal beaucoup plus gros que l'un & l'autre, & que l'espèce de ce prodigieux animal ne subsiste plus aujourd'hui.

Dans les éléphans actuellement existans, il est extrêmement rare d'en trouver dont les défenses ayent six pieds de longueur. Les plus grandes sont communément de cinq pieds à cinq pieds & demi, & par conséquent l'ancien éléphant auquel a appartenu la défense de dix pieds de longueur, dont nous avons les fragmens, étoit un géant dans cette espèce, aussi bien que celui dont nous avons un fémur d'un tiers plus gros & plus grand que les fémurs des éléphans ordinaires.

Il en est de même dans l'espèce de l'hippopotame; j'ai fait arracher les deux plus grosses dents molaires de la plus grande tête d'hippopotame que nous ayons au Cabinet du Roi: l'une de ces dents pèse 10 onces, & l'autre 9 $\frac{1}{2}$ onces. J'ai pesé ensuite deux dents, l'une trouvée en Sibérie, & l'autre au Canada; la pre-

miere pèse 2 livres 12 onces, & la seconde 2 livres 2 onces. Ces anciens hippopotames étoient, comme l'on voit, bien gigantesques en comparaison de ceux qui existent aujourd'hui.

L'exemple que nous avons cité de l'énorme tête de bœuf pétrifiée, trouvée aux environs de Rome, prouve aussi qu'il y a eu de prodigieux géans dans cette espèce, & nous pouvons le démontrer par plusieurs autres monumens. Nous avons au Cabinet du Roi, 1°. Une corne d'une belle couleur verdâtre, très lisse & bien contournée, qui est évidemment une corne de bœuf; elle porte 25 pouces de circonférence à la base, & sa longueur est de 42 pouces, sa cavité contient 11 $\frac{1}{4}$ pintes de Paris. 2°. Un os de l'intérieur de la corne d'un bœuf, du poids de 7 livres; tandis que le plus grand os de nos bœufs, qui soutient la corne, ne pèse qu'une livre. Cet os a été donné pour le Cabinet du Roi par M. le Comte de Tressan, qui joint au goût & aux talens beaucoup de connoissances en Histoire Naturelle. 3°. Deux os de l'intérieur des cornes d'un bœuf réunis par un morceau du crâne, qui ont été trouvés à 25 pieds de profondeur, dans les couches de tourbes, entre Amiens & Abbeville, & qui m'ont été envoyés pour le Cabinet du Roi: ce morceau pèse 17 livres; ainsi, chaque os de la corne étant séparé de la portion du crâne, pèse au moins 7 $\frac{1}{2}$ livres. J'ai comparé les dimensions comme les poids de ces différens os; celui du plus gros bœuf qu'on a pu trouver à la boucherie de Paris, n'avoit que 13 pouces de longueur sur 7 pouces de circonférence à la base; tandis que des deux autres, tirés du sein de la terre, l'un

a 24 pouces de longueur ſur 12 pouces de circonférence à la baſe, & l'autre 27 pouces de longueur ſur 13 de circonférence. En voilà plus qu'il n'en faut pour démontrer que, dans l'eſpèce du bœuf, comme dans celles de l'hippopotame & de l'éléphant, il y a eu de prodigieux géans.

(23) Tome XII, page 106, ligne 13. *Nous avons des monumens tirés du ſein de la terre, & particulierement du fond des minières de charbon & d'ardoiſe, qui nous démontrent que quelques-uns des poiſſons & des végéeaux que ces matieres contiennent, ne ſont pas des eſpèces actuellement exiſtantes.* Sur cela nous obſerverons, avec M. Lehman, qu'on ne trouve guere des empreintes de plantes dans les mines d'ardoiſes, à l'exception de celles qui accompagnent les mines de charbon de terre; & qu'au contraire, on ne trouve ordinairement les empreintes de poiſſons que dans les ardoiſes cuivreuſes.

On a remarqué que les bancs d'ardoiſe chargés de poiſſons pétrifiés, dans le comté de Mansfeld, ſont ſurmontés d'un banc de pierres appelées *puantes*; c'eſt une eſpèce d'ardoiſe griſe, qui a tiré ſon origine d'une eau croupiſſante, dans laquelle les poiſſons avoient pourri avant de ſe pétrifier. *Leeberoth*, *Journal Œconomique*, Juillet 1752.

M. Hoffman, en parlant des ardoiſes, dit que non ſeulement les poiſſons que l'on y trouve pétrifiés ont été des créatures vivantes, mais que les couches d'ardoiſes n'ont été que le dépôt d'une eau fangeuſe, qui, après avoir fermenté & s'être pétrifiée, s'étoit précipitée par couches très minces,

» Les ardoises d'Angers, dit M. Guettard, présentent quelquefois des empreintes de plantes & de poissons qui méritent d'autant plus d'attention, que les plantes auxquelles ces empreintes sont dûes, étoient des *fucus* de mer, & que celles des poissons représentent différens crustacées ou animaux de la classe des écrevisses, dont les empreintes sont plus rares que celles des poissons & des coquillages. Il ajoute qu'après avoir consulté plusieurs Auteurs, qui ont écrit sur les poissons, les écrevisses & les crabes, il n'a rien trouvé de ressemblant aux empreintes en question, si ce n'est le *pou* de mer qui y a quelques rapports, mais qui en diffère néanmoins par le nombre de ses anneaux, qui sont au nombre de treize ; au lieu que les anneaux ne sont qu'au nombre de sept ou huit dans les empreintes de l'ardoise : les empreintes de poissons se trouvent communément parsemées de matieres pyriteuse & blanchâtre. Une singularité, qui ne regarde pas plus les ardoisieres d'Angers que celles des autres pays, tombe sur la fréquence des empreintes de poissons & la rareté des coquillages dans les ardoises, tandis qu'elles sont si communes dans les pierres à chaux ordinaires. « *Mémoires de l'Académie des Sciences*, *année 1757*, *pag. 52.*

On peut donner des preuves démonstratives que tous les charbons de terre ne sont composés que des débris de végétaux, mêlés avec du bitume & du soufre, ou plutôt de l'acide vitriolique, qui se fait sentir dans la combustion : on reconnoît les végétaux souvent en grand volume dans les couches supérieures des veines de charbon de terre ; &, à mesure que l'on descend,

cend, l'on voit les nuances de la décompoſition de ces mêmes végétaux : il y a des eſpèces de charbon de terre qui ne ſont que des bois foſſiles : celui qui ſe trouve à Sainte-Agnès, près Lons-le-Saunier, reſſemble parfaitement à des bûches ou tronçons de ſapin : on y remarque très diſtinctement les veines de chaque crûe annuelle, ainſi que le cœur : ces tronçons ne diffèrent des ſapins ordinaires qu'en ce qu'ils ſont ovales ſur la longueur, & que leurs veines forment autant d'ellipſes concentriques. Ce bûches n'ont guere qu'environ un pied de tour, & leur écorce eſt très épaiſſe & fort crevaſſée, comme celle des vieux ſapins; au lieu que les ſapins ordinaires de pareille groſſeur, ont toujours une écorce aſſez liſſe.

» J'ai trouvé, dit M. de Genſanne, pluſieurs filons de ce même charbon dans le diocèſe de Montpellier : ici les tronçons ſont très gros, leur tiſſu eſt très ſemblable à celui des châtaigniers de trois à quatre pieds de tour. Ces ſortes de foſſiles ne donnent au feu qu'une légère odeur d'aſphalte; ils brûlent, donnent de la flamme & de la braiſe comme le bois; c'eſt ce qu'on appelle communément en France de la *houille*; elle ſe trouve fort près de la ſurface du terrein : ces houilles annoncent, pour l'ordinaire, du véritable charbon de terre à de plus grandes profondeurs. « *Hiſtoire Naturelle du Languedoc*, par M. de Genſanne, *tome I page 20.*

Ces charbons ligneux doivent être regardés comme des bois dépoſés dans une [illegible] bitimineuſe à laquelle eſt dûe leur qualité de charbons foſſiles; on ne les trouve jamais que dans ces

ſortes de terres & toujours aſſez près de la ſurface du terrein; il n'eſt pas même rare qu'ils forment la tête des veines d'un véritable charbon, il y en a qui n'ayant reçu que peu de ſubſtance bitumineuſe, ont conſervé leurs nuances de couleur de bois. » J'en ai trouvé de cette eſpèce, dit M. de Genſanne, aux Cazarets, près de Saint-Jean-de-Cucul, à quatre lieues de Montpellier; mais pour l'ordinaire la fracture de ce foſſile préſente une ſurface liſſe, entiérement ſemblable à celle du jayet. Il y a dans le même canton, près d'Aſeras, du bois foſſile qui eſt en partie changé en une vraie pyrite blanche ferrugineuſe. La matiere minérale y occupe le cœur du bois, & on y remarque très diſtinctement la ſubſtance ligneuſe, rongée en quelque ſorte & diſſoute par l'acide minéraliſateur. « *Hiſtoire Naturelle du Languedoc, tome I, pag.* 54.

J'avoue que je ſuis ſurpris de voir qu'après de pareilles preuves rapportées par M. de Genſanne lui-même, qui d'ailleurs eſt bon minéralogiſte, il attribue néanmoins l'origine du charbon de terre à l'argille plus ou moins imprégnée de bitume, non-ſeulement les faits que je viens de citer d'après lui, démentent cette opinion, mais on verra par ceux que je vais rapporter, qu'on ne doit attribuer qu'aux détrimens de végétaux mêlés de bitumes, la maſſe entiere de toutes les eſpèces de charbon de terre.

Je ſens bien que M. de Genſanne ne regarde pas ces bois foſſiles, non plus que la tourbe & même la houille, comme de véritables charbons de terre entiérement formés, & en cela je ſuis de ſon avis; celui qu'on trouve auprès de

Lons-le-Saunier, a été examiné nouvellement par M. le Préſident de Ruffey, ſavant Académicien de Dijon. Il dit que ce bois foſſile s'approche beaucoup de la nature des charbons de terre, mais qu'on le trouve à deux ou trois pieds de la ſurface de la terre dans une étendue de deux lieues ſur trois à quatre pieds d'épaiſſeur, & que l'on reconnoît encore facilement les eſpèces de bois de chêne, charme, hêtre, tremble; qu'il y a du bois de corde & du fagotage, que l'écorce des bûches eſt bien conſervée, qu'on y diſtingue les cercles des sèves & les coups de hache, & qu'à différente diſtance on voit des amas de copeaux; qu'au reſte ce charbon, dans lequel le bois s'eſt changé, eſt excellent pour ſouder le fer, que néanmoins il répand, lorſqu'on le brûle, une odeur fétide, & qu'on en a extrait de l'alun. *Mémoires de l'Académie de Dijon, tome I, page 47.*

» Près du village, nommé *Beichlitz*, à une lieue environ de la ville de Halle, on exploite deux couches compoſées d'une terre bitumineuſe & de bois foſſile (il y a pluſieurs mines de cette eſpèce dans le pays de Heſſe), & celui-ci eſt ſemblable à celui que l'on trouve dans le village de Sainte-Agnès en Franche-comté, à deux lieues de Lons-le-Saunier. Cette mine eſt dans le terrein de Saxe; la premiere couche eſt à trois toiſes & demie de profondeur perpendiculaire, & de 8 à 9 pieds d'épaiſſeur : pour y parvenir, on traverſe un ſable blanc, enſuite une argille blanche & griſe qui ſert de toît, & qui a trois pieds d'épaiſſeur; on rencontre encore au-deſſous une bonne épaiſſeur, tant de ſable que d'argille qui recouvre la ſeconde couche, épaiſſe ſeulement de

$3\frac{1}{2}$ à 4 pieds; on a ſondé beaucoup plus bas ſans en trouver d'autres.

Ces couches ſont horizontales, mais elles plongent ou remontent à-peu-près comme les autres couches connues. Elles conſiſtent en une terre brune, bitumineuſe, qui eſt friable lorſqu'elle eſt sèche, & reſſemble à du bois pourri. Il s'y trouve des pièces de bois de toute groſſeur, qu'il faut couper à coups de hache, lorſqu'on les retire de la mine où elles ſont encore mouillées. Ce bois étant ſec ſe caſſe très facilement. Il eſt luiſant dans ſa caſſure comme le bitume, mais on y reconnoît toute l'organiſation du bois. Il eſt moins abondant que la terre; les ouvriers le mettent à part pour leur uſage.

» Un boiſſeau ou deux quintaux de terre bitumineuſe ſe vend dix-huit à vingt ſous de France. Il y a des pyrites dans ces couches; la matiere en eſt vitriolique; elle refleurit & blanchit à l'air; mais la matiere bitumineuſe n'eſt pas d'un grand débit, elle ne donne qu'une chaleur foible. « *Voyages métallurgiques de M. Jars, pag. 320 & ſuiv.*

Tout ceci prouveroit qu'en effet cette eſpèce de mine de bois foſſile, qui ſe trouve ſi près de la ſurface de la terre, ſeroit bien plus nouvelle que les mines de charbon de terre ordinaire, qui preſque toutes s'enfoncent profondément; mais cela n'empêche pas que les anciennes mines de charbon n'ayent été formées des débris des végétaux, puiſque, dans les plus profondes, on y reconnoît la ſubſtance ligneuſe & pluſieurs autres caracteres qui n'appartiennent qu'aux végétaux; d'ailleurs on a quelques exemples de bois foſſiles trouvés en grandes maſſes

& en lits fort étendus ſous des bancs de grès & ſous des rochers calcaires. Voyez ce que j'en ai dit dans ce volume, à l'article des *Additions ſur les bois ſouterrains.* Il n'y a donc d'autre différence entre le vrai charbon de terre & ces bois charbonnifiés, que le plus ou moins de décompoſition, & auſſi le plus ou moins d'imprégnation par les bitumes; mais le fond de leur ſubſtance eſt le même, & tous doivent également leur origine aux détrimens des végétaux.

M. le Monnier, premier Médecin ordinaire du Roi & ſavant Botaniſte, a trouvé dans le ſchiſte ou fauſſe ardoiſe, qui traverſe une maſſe de charbon de terre en Auvergne, les impreſſions de pluſieurs eſpèces de fougères qui lui étoient preſque toutes inconnues; il croit ſeulement avoir remarqué l'impreſſion des feuilles de l'oſmonde royale, dont il dit n'avoir jamais vu qu'un ſeul pied dans toute l'Auvergne. *Obſervations d'Hiſt. nat. par M. le Monnier.* Paris, 1739, *page 193.*

Il ſeroit à deſirer que nos Botaniſtes fiſſent des obſervations exactes ſur les impreſſions des plantes qui ſe trouvent dans les charbons de terre, dans les ardoiſes & dans les ſchiſtes; il faudroit même deſſiner & graver ces impreſſions de plantes auſſi-bien que celles des cruſtacées, des coquilles & des poiſſons que ces mines renferment, car ce ne ſera qu'après ce travail qu'on pourra prononcer ſur l'exiſtence actuelle ou paſſée de toutes ces eſpèces, & même ſur leur ancienneté relatives. Tout ce que nous en ſavons aujourd'hui, c'eſt qu'il y en a plus d'inconnues que d'autres, & que, dans celles qu'on a voulu rapporter à des eſpèces bien connues, l'on a

toujours trouvé des différences assez grandes pour n'être pas pleinement satisfait de la comparaison.

(24) Tome XII, page 108 ligne 21. *Nous pouvons démontrer, par des expériences aisées à repéter, que le verre & le grès en poudre se convertissent en peu de temps en argille par leur séjour dans l'eau.*

» J'ai mis dans un vaisseau de faïence, deux livres de grès en poudre, dit M. Nadault, j'ai rempli le vaisseau d'eau de fontaine distillée, de façon qu'elle surnageoit le grès d'environ trois ou quatre doigts de hauteur; j'ai ensuite agité ce grès pendant l'espace de quelques minutes, & j'ai exposé le vaisseau en plein air : quelques jours après, je me suis apperçu qu'il s'étoit formé sur ce grès une couche de plus d'un quart de pouce d'épaisseur d'une terre jaunâtre très fine, très grasse & très ductile : j'ai versé alors par inclination l'eau qui surnageoit dans un autre vaisseau, & cette terre plus légere que le grès, s'en est séparée sans qu'il s'y soit mêlé : la quantité que j'en ai retirée par cette premiere lotion, étoit trop considérable, pour pouvoir penser que, dans un espace de temps aussi court, il eût pu se faire une assez grande décomposition de grès, pour avoir produit autant de terre : j'ai donc jugé qu'il falloit que cette terre fût déjà dans le grès dans le même état que je l'en avois retirée, & qu'il se faisoit peut-être ainsi continuellement une décomposition du grès dans sa propre mine : j'ai rempli ensuite le vaisseau de nouvelle eau distillée; j'ai agité le grès pendant quelques instans, &, trois jours après, j'ai encore trouvé sur ce

grès une couche de terre de la même qualité que la premiere, mais plus mince de moitié: ayant mis à part ces eſpèces de ſécrétions, j'ai continué, pendant le cours de plus d'une année, cette même opération & ces expériences que j'avois commencées dans le mois d'avril; & la quantité de terre que m'a produit ce grès a diminué peu-à-peu, juſqu'à ce qu'au bout de deux mois en tranſvidant l'eau du vaiſſeau qui le contenoit, je ne trouvois plus ſur le grès qu'une pellicule terreuſe qui n'avoit pas une ligne d'épaiſſeur; mais auſſi pendant tout le reſte de l'année, & tant que le grès a été dans l'eau, cette pellicule n'a jamais manqué de ſe former dans l'eſpace de deux ou trois jours, ſans augmenter ni diminuer en épaiſſeur, à l'exception du temps où j'ai été obligé, par rapport à la gelée, de mettre le vaiſſeau à couvert, qu'il m'a paru que la décompoſition du grès ſe faiſoit un peu plus lentement. Quelque temps après avoir mis ce grès dans l'eau, j'y ai apperçu une grande quantité de paillettes brillantes & argentées, comme le ſont celles du talc, qui n'y étoient pas auparavant, & j'ai jugé que c'étoit-là ſon premier état de décompoſition; que ſes molécules formées de pluſieurs petites couches, s'exfolioient, comme j'ai obſervé qu'il arrivoit au verre dans certaines circonſtances, & que ces paillettes s'atténuoient enſuite peu-à-peu dans l'eau, juſqu'à ce que devenues ſi petites qu'elles n'avoient plus aſſez de ſurface pour réfléchir la lumiere elles acquéroient la forme & les propriétés d'une véritable terre: j'ai donc amaſſé & mis à part toutes les ſécrétions terreuſes que les deux livres de grès m'ont produites pendant le cours de plus

d'une année ; & lorsque cette terre a été bien sèche, elle pesoit environ cinq onces : j'ai aussi pesé le grès après l'avoir fait sécher, & il avoit diminué en pesanteur dans la même proportion, de sorte qu'il s'en étoit décomposé un peu plus de la sixième partie : toute cette terre étoit au reste de la même qualité, & les dernieres sécrétions étoient aussi grasses, aussi ductiles que les premieres, & toujours d'un jaune tirant sur l'orangé; mais comme j'y appercevois encore quelques paillettes brilllantes, quelques molécules de grès, qui n'étoient pas entierement décomposées, j'ai remis cette terre avec de l'eau dans un vaisseau de verre, & je l'ai laissée exposée à l'air sans la remuer, pendant tout un été, ajoutant de temps en temps de nouvelle eau à mesure qu'elle s'évaporoit : un mois après, cette eau a commencé à se corrompre, & elle est devenue verdâtre & de mauvaise odeur : la terre paroissoit être aussi dans un état de fermentation ou de putréfaction ; car il s'en élevoit une grande quantité de bulles d'air; & quoiqu'elle eût conservé à sa superficie sa conleur jaunâtre, celle qui étoit au fond du vaisseau étoit brune, & cette couleur s'étendoit de jour en jour, & paroissoit plus foncée; de sorte qu'à la fin de l'été, cette terre étoit devenue absolument noire; j'ai laissé évaporer l'eau sans en remettre de nouvelle dans le vaisseau, & en ayant tiré la terre, qui ressembloit assez à de l'argille grise lorsqu'elle est humectée, je l'ai fait sécher à la chaleur du feu, & lorsqu'elle a été échauffée ; il m'a paru qu'elle exhaloit une odeur sulfureuse ; mais ce qui m'a surpris d'avantage, c'est qu'à proportion qu'elle s'est desséchée, la couleur noire s'est un peu effacée, & elle est devenue aussi blanche que

l'argille la plus blanche; d'où on peut conjecturer, que c'étoit par conséquent une matiere volatile, qui lui communiquoit cette couleur brune: les esprits acides n'ont fait aucune impression sur cette terre, & lui ayant fait éprouver un degré de chaleur assez violent, elle n'a point rougi comme l'argille grise, mais elle a conservé sa blancheur; de sorte qu'il me paroît évident que cette matiere, que m'a produit le grès en s'atténuant & en se décomposant dans l'eau, est une véritable argille blanche. » *Note communiquée* à M. de Buffon *par* M. Nadault, *Correspondant de l'Académie des Sciences, ancien Avocat général de la Chambre des Comptes de Dijon.*

(25) Tome XII, page 136, lig. dern. *Le mouvement des eaux d'orient en occident a travaillé la surface de la Terre dans ce sens; dans tous les continens du monde, la pente est plus rapide du côté de l'occident que du côté de l'orient.* Cela est évident dans le continent de l'Amérique, dont les pentes sont extrêmement rapides vers les mers de l'ouest, & dont toutes les terres s'étendent en pente douce & aboutissent presque toutes à de grandes plaines du côté de la mer à l'orient. En Europe, la ligne du sommet de la Grande-Bretagne, qui s'étend du nord au sud, est bien plus proche du bord occidental que de l'oriental de l'Océan; &, par la même raison, les mers qui sont à l'occident de l'Irlande & de l'Angleterre, sont plus profondes que la mer qui sépare l'Angleterre & la Hollande. La ligne du sommet de la Norwège est bien plus proche de l'Océan que de la mer Baltique: les montagnes du sommet général de l'Europe, sont bien plus

hautes vers l'occident que vers l'orient; & ſi l'on prend une partie de ce ſommet depuis la Suiſſe juſqu'en Sibérie, il eſt bien plus près de la mer Baltique & de la mer Blanche, qu'il ne l'eſt de l'eſt de la mer Noire & de la mer Caſpienne. Les Alpes & l'Apennin règnent bien plus près de la Méditerranée que de la mer Adriatique. La chaîne de montagnes qui ſort du Tirol, & qui s'étend en Dalmatie & juſqu'à la pointe de la Morée, côtoie, pour ainſi dire, la mer Adriatique, tandis que les côtes orientales qui leur ſont oppoſées ſont plus baſſes. Si l'on ſuit en Aſie la chaîne qui s'étend depuis les Dardanelles juſqu'au détroit de Babel-Mandel, on trouve que les ſommets du mont Taurus, du Liban & de toute l'Arabie, côtoient la Méditerranée & la mer rouge; & qu'à l'orient, ce ſont de vaſtes continens où coulent des fleuves d'un long cours, qui vont ſe jeter dans le golfe Perſique. Le ſommet des fameuſes montagnes de Gattes s'approche plus des mers occidentales que des mers orientales. Le ſommet qui s'étend depuis les fronrieres occidentales de la Chine juſqu'à la pointe de Malaca; eſt encore plus près de la mer d'Occident que de la mer d'Orient. En Afrique, la chaîne du mont Atlas envoie dans la mer des Canaries des fleuves moins longs que ceux qu'elle envoie dans l'intérieur du continent, & qui vont ſe perdre au loin dans des lacs & de grands marais. Les hautes montagnes qui ſont à l'occident vers le Cap Verd & dans toute la Guinée leſquelles, après avoir tourné autour de Congo vont gagner les monts de la Lune, & s'alongent juſqu'au cap de Bonne-Eſpérance, occupent aſſez régulierement le milieu de l'Afrique: on recon-

noîtra néanmoins, en considérant la mer à l'orient & à l'occident, que celle à l'orient est peu profonde, avec grand nombre d'isles ; tandis ; qu'à l'occident, elle a plus de profondeur & très peu d'isles: en sorte que l'endroit le plus profond de la mer Occidentale est bien plus près de cette chaîne que le plus profond des mers Orientales & des Indes.

On voit donc généralement dans tous les continens, que les points de partage sont toujours beaucoup plus près des mers de l'Ouest que des mers de l'Est, que les revers de ces continens sont tous alongés vers l'Est, & toujours raccourci à l'Ouest ; que les mers des rives occidentales sont plus profondes & bien moins semées d'isles que les orientales; & même l'on reconnoîtra que dans toutes ces mers, les côtes des isles sont toujours plus hautes & les mers qui les baignent plus profondes à l'Orien qu'à lOccident.

NOTE *sur la cinquième Epoque.*

(26) TOME XII, page 197, ligne 8. *Il y a des animaux & même des hommes si bruts, qu'ils préfèrent de languir dans leur ingrate terre natale, à la peine qu'il faudroit prendre pour se gîter plus commodément ailleurs.* Je puis en citer une exemple frappans ; les Maillés, petite nation sauvage de la Guyane, à peu de distance de l'embouchure de la riviere *Ouassa*, n'ont pas d'autre domicile que les arbres, au-dessus desquelles ils

ſe tiennent toute l'année, parce que leur terrein eſt toujours plus ou moins couvert d'eau : ils ne deſcendent de ces arbres que pour aller en canots chercher leur ſubſiſtance. Voilà un ſingulier exemple du ſtupide attachement à la terre natale ; car il ne tiendroit qu'à ces Sauvages d'aller comme les autres habiter ſur la terre, en s'éloignant de quelques lieues des Savanes noyées, où ils ont pris naiſſance & où ils veulent mourir. Ce fait cité par quelques Voyageurs (*e*), m'a été confirmé par pluſieurs témoins, qui ont vu récemment cette petite nation, composée de trois ou quatre cens Sauvages : ils ſe tiennent en effet ſur les arbres au-deſſus de l'eau, ils y demeurent toute l'année : leur terrein eſt une grande nappe d'eau pendant les huit ou neuf mois de pluie ; &, pendant les quatre mois d'été, la terre n'eſt qu'une boue fangeuſe, ſur laquelle il ſe forme une petite croûte de cinq ou ſix pouces d'épaiſſeur, composée d'herbes plutôt que de terre, & ſous leſquelles on trouve une grande épaiſſeur d'eau croupiſſante & fort infecte.

(*e*) Les Maillés, l'une des nations ſauvages de la Guyane, habitent le long de la côte ; & comme leur pays eſt ſouvent noyé, ils ont conſtruit leurs cabanes ſur les arbres, aux pieds deſquels ils tiennent leurs canots, avec leſquels ils vont chercher ce qui leur eſt néceſſaire pour vivre. *Voyage de Deſmarchais, tome IV, page 352.*



NOTES *sur la sixième Epoque.*

(27) TOME XII, page 209, ligne 22. *La mer Caspienne étoit anciennement bien plus grande qu'elle ne l'est aujourd'hui : cette supposition est bien fondée.* » En parcourant, dit M. Pallas, les immenses déserts qui s'étendent entre le Volga, le Jaïk, la mer Caspienne & le Don, j'ai remarqué que ces *steppes* ou déserts sablonneux, sont de toutes parts environnés d'une côte élevée, qui embrasse une grande partie du lit du Jaïk, du Volga & du Don, & que ces rivieres très-profondes, avant que d'avoir pénétré dans cette enceinte, sont remplies d'isles & de bas-fonds, dès qu'elles commencent à tomber dans les steppes, où la grande riviere de Kuman va se perdre elle-même dans les sables. De ces observations réunies, je conclus que la *mer Caspienne a couvert autrefois tous ces déserts*; qu'elle n'a eu anciennement d'autres bords que ces mêmes côtes élevées qui les environnent de toutes parts, & qu'elle a communiqué au moyen du Don avec la mer noire, supposé même que cette mer, ainsi que celle d'Azoff, n'en ait pas fait partie « (*f*).

M. Pallas est sans contredit l'un de nos plus savans Naturalistes ; & c'est avec la plus grande

(*f*) Journal Historique & Politique, *mois de Novembre 1773, article* Pétersbourg.

ſatisfaction, que je le vois ici entiérement de mon avis ſur l'ancienne étendue de la mer Caſpienne, & ſur la probabilité bien fondée qu'elle communiquoit autrefois avec la mer Noire.

(28) Tome XII, page 217, ligne 25. *La tradition ne nous a conſervé que la mémoire de la ſubmerſion de la Taprobane.... Il y a eu des bouleverſemens plus grands & plus fréquens dans l'Océan Indien que dans aucune autre partie du Monde.* La plus ancienne tradition qui reſte de ces affaiſſemens dans les terres du Midi, eſt celle de la perte de la Taprobane, dont on croit que les Maldives & les Laquedives ont fait autrefois partie. Ces isles, ainſi que les écueils & les bancs qui règnent depuis Madagaſcar juſqu'à la pointe de l'Inde, ſemblent indiquer les ſommets des terres qui réuniſſoient l'Afrique avec l'Aſie; car ces isles ont preſque toutes, du côté du Nord, des terres & des bancs qui ſe prolongent très loin ſous les eaux.

Il paroît auſſi que les isles de Madagaſcar & de Ceylan étoient autrefois unies aux continens qui les avoiſinent. Ces ſéparations & ces grands bouleverſemens dans les mers du Midi, ont la plupart été produits par l'affaiſſement des cavernes, par les tremblemens de terre & par l'exploſion des feux ſouterrains; mais il y a eu auſſi beaucoup de terres envahies par le mouvement lent & ſucceſſif de la mer d'Orient en Occident. Les endroits du Monde où cet effet eſt le plus ſenſible, ſont les régions du Japon, de la Chine & de toutes les parties orientales de l'Aſie. Ces mers ſituées à l'occident de la Chine & du Japon, ne ſont pour

ainsi dire qu'accidentelles, & peut-être encore plus récentes que notre Méditerranée.

Les isles de la Sonde, les Moluques & les Philippines ne présentent que des terres bouleversées, & sont encore pleines de volcans; il y en a beaucoup aussi dans les isles du Japon, & l'on prétend que c'est l'endroit de l'Univers le plus sujet aux tremblemens de terre; on y trouve quantité de fontaines d'eau chaude. La plupart des autres isles de l'Océan Indien ne nous offrent aussi que des pics ou des sommets de montagnes isolées qui vomissent le feu. L'Isle de France & l'Isle de Bourbon paroissent deux de ces sommets, presque entiérement couverts de matieres rejettées par les volcans; ces deux isles étoient inhabitées lorsqu'on en a fait la découverte.

(29) Tome XII, pag. 222, ligne 25. *A la Guyane, les fleuves sont si voisins les uns des autres, & en même temps si gonflés, si rapides dans la saison des pluies, qu'ils entraînent des limons immense qui se déposent sur toutes les terres basses & sur le fond de la mer en sédimens vaseux.* Les côtes de la Guyane françoise sont si basses, que ce sont plutôt des grèves toutes couvertes de vase en pente très douce, qui commence dans les terres & s'étend sur le fond de la mer à une trés grande distance. Les gros navires ne peuvent approcher de la riviere de Cayenne sans toucher, & les vaisseaux de guerre sont obligés de rester deux ou trois lieues en mer. Ces vases en pente douce s'étendent tout le long des rivages, depuis Cayenne jusqu'à la riviere des Amazones; l'on ne trouve dans cette

grande étendue que de la vaſe & point de ſable, & tous les bords de la mer ſont couverts de palétuviers ; mais à ſept ou huit lieues au-deſſus da Cayenne, du côté du nord-oueſt juſqu'au fleuve Marony, on trouve quelques anſes dont le fond eſt de ſable & de rochers qui forment des briſans : la vaſe cependant les recouvre pour la plupart, auſſi-bien que les couches de ſable, & cette vaſe a d'autant plus d'épaiſſeur, qu'elle s'éloigne davantage du bord de la mer : les petits rochers n'empêchent pas que ce terrein ne ſoit en pente très douce à pluſieurs lieues d'étendue dans les terres. Cette partie de la Guyane qui eſt au nord-oueſt de Cayenne, eſt une contrée plus élevée que celles qui ſont au ſud-eſt : on en a une preuve démonſtrative ; car tout le long des bords de la mer, on trouve de grandes Savanes noyées qui bordent la côte, & dont la plupart ſont deſſéchées dans la partie du nord-oueſt ; tandis qu'elles ſont toutes couvertes des eaux de la mer dans les parties du ſud-eſt. Outre ces terreins noyés actuellement par la mer, il y en a d'autres plus éloignés, & qui de même étoient noyés autrefois : on trouve auſſi en quelques endroits des Savannes d'eau douce, mais celles-ci ne produiſent point de palétuviers, & ſeulement beaucoup de palmiers latamiers ; on ne trouve pas une ſeule pierre ſur toutes ces côtes baſſes, la marée ne laiſſe pas d'y monter de ſept ou huit pieds de hauteur, quoique les courans lui ſoient oppoſées ; car ils ſont tous dirigés vers les isles Antilles. La marée eſt fort ſenſible, lorſque les eaux des fleuves ſont baſſes, & on s'en apperçoit alors juſqu'à quarante & même cinquante lieues dans

ces

ces fleuves; mais en hiver, c'eſt-à-dire, dans la ſaiſon des pluies, lorſque les fleuves ſont gonflés, la marée y eſt à peine ſenſible à une ou deux lieues, tant le courant de ces fleuves eſt rapide, & il devient de la plus grande impé tuoſité à l'heure du reflux.

Les groſſes tortues de mer, viennent dépoſer leurs œufs ſur le fond de ſes anſes de ſable, & on ne les voit jamais fréquenter les terreins vaſeux; en ſorte que, depuis Cayenne juſqu'à la riviere des Amazones, il n'y a point de tortues, & on va les pêcher depuis la riviere *Courou* juſqu'au fleuve Marony. Il ſemble que la vaſe gagne tous les jours du terrein ſur les ſables, & qu'avec le temps, cette côte nord-oueſt de Cayenne en ſera recouverte comme la côte Sud-eſt; car les tortues qui ne veulent que du ſable pour y dépoſer leurs œufs, s'éloignent peu-à-peu de la riviere Courou, & depuis quelques années, on eſt obligé de les aller chercher plus loin du côté du fleuve Marony, dont les ſables ne ſont pas encore couverts.

Au-delà des Savannes, dont les unes ſont sèches & les autres noyées, s'étend un cordon de collines, qui ſont toutes couvertes d'une grande épaiſſeur de terre, plantées par-tout de vieilles forêts : communément ces collines ont 350 ou 400 pieds d'élévation; mais en s'éloignant davantage, on en trouve de plus élevées; & peut-être de plus du double, en s'avançant dans les terres juſqu'à dîx ou douze lieues : la plupart de ces montagnes ſont évidemment d'anciens volcans éteints. Il y en a pourtant une appellée *la Gabrielle*, au ſommet de laquelle on trouve une grande mare ou petit lac, qui nourrit des cay-

mans en assez grand nombre, dont apparemment l'espèce s'y est conservée depuis long-temps où la mer couvroit cette colline.

Au-delà de cette montagne Gabrielle, on ne trouve que des petits vallons, des terres, des mornes & des matieres volcanisées, qui ne sont point en grandes masses, mais qui sont brisées par petits blocs : la pierre la plus commune, & dont les eaux ont entraîné des blocs jusqu'à Cayenne, est celle que l'on appelle la *pierre à ravets*, qui, comme nous l'avons dit, n'est point une pierre, mais une lave de volcan : on l'a nommée pierre à ravets, parce qu'elle est trouée, & que les insectes appellés *ravets*, se logent dans les trous de cette lave.

[30] Tome XII, page 224, ligne 30. *La race des géans dans l'espèce humaine, a été détruite depuis nombre de siècles dans les lieux de son origine en Asie.* On ne peut pas douter qu'il n'y ait eu des individus géans dans tous les climats de la terre, puisque de nos jours on en voit encore naître en tout pays, & que récemment, on en a vu un qui étoit né sur les confins de la Laponie, du côté de la Finlande. Mais on n'est pas également sûr qu'il y ait eu des races constantes, & moins encore des peuples entiers de géans : cependant le témoignage de plusieurs Auteurs anciens, & ceux de l'Ecriture sainte, qui est encore plus ancienne, me paroissent indiquer assez clairement qu'il y a eu des races de géans en Asie; & nous croyons devoir présenter ici les passages les plus positifs à ce sujet : Il est dit, Nombre XIII, verset 34 : *Nous avons vu les géans de la race d'Hanak, aux yeux desquels ne*

devions paritre pas plus grands que des cigales. Et, par une autre version, il est dit : *Nous avons vu des monstres de la race d'Enac, auprès desquels nous n'étions pas plus grands que des sauterelles.* Quoique ceci ait l'air d'une exagération, assez ordinaire dans le style oriental, cela prouve néanmoins que ces géans étoient très-grands.

Dans le Deutéronome, *chap. XXI, verset 20*, il est parlé d'un homme très grand *de la race d'Arapha, qui avoit six doigts aux peids & aux mains*, & l'on voit, par le *verset 18*, que cette race d'Arapha, étoit *de genere gigantum.*

On trouve encore, dans le Deutéronome, plusieurs passages qui prouvent l'existence des géans & leur destruction : *Un peuple nombreux*, est-il dit, *& d'une grande hauteur, comme ceux d'Énacim, que le Seigneur a détruit*, chapitre II, verset 21. Et il est dit; versets 19 & 20; *Le pays d'Ammon est réputé pour un pays de géans, dans lequel ont autrefois habité les géans que les Ammonites appellent* Zomzommim.

Dans Josué, *chapitre II, verset 22*, il est dit: *Les seuls géans de la race d'Enacim, qui soient restés parmi les enfans d'Israël, étoient dans les villes de Gaza, de Gette & d'Azots; tous les autres géans de cette race ont été détruits.*

Philon, St. Cyrille & plusieurs autres Auteurs, semblent croire que le mot de géans n'indique que des hommes superbes & impies, & non pas des hommes d'une grandeur de corps extraordinaire; mais ce sentiment ne peut pas se soutenir, puisque souvent il est question de la hauteur & de la force de corps de ces mêmes hommes.

Dans le Prophète Amos, il est dit que le

peuple d'Amores étoit si haut qu'on les a comparés aux cèdres, sans donner d'autres mesures à leur grande hauteur.

Og, roi de Bazan, avoit la hauteur de neuf coudées, & *Goliath*, de dix coudées & une palme. Le lit d'*Og*, avoit neuf coudées de longueur, c'est-à-dire, treize pieds & demi, & de largeur quatre coudées, qui font six pieds.

Le corcelet de Goliath pesoit 208 livres 4 onces, & le fer de sa lance pesoit 25 livres.

Ces témoignages me paroissent suffisans pour qu'on puisse croire avec quelque fondement, qu'il a autrefois existé dans le continent de l'Asie, non-seulement des individus, mais des races de géans, qui ont été détruites, & dont les derniers subsistoient encore du temps de David; & quelquefois la Nature, qui ne perd jamais ses droits, semble remonter à ce même point de force de production & de développement: car, dans presque tous les climats de la Terre, il paroît de temps en temps des hommes d'une grandeur extraordinaire, c'est-à-dire, de sept pieds & demi, huit & même neuf pieds: car indépendamment des géans bien avérés, & dont nous avons déjà fait mention, nous pourrions citer un nombre infini d'autres exemples, rapportés par les Auteurs anciens & modernes, des géans de dix, douze, quinze, dix-huit pieds de hauteur & même encore au-delà; mais je suis bien persuadé qu'il faut beaucoup rabattre de ces dernieres mesures: on a souvent pris des os d'éléphans pour des os humains; & d'ailleurs la Nature telle qu'elle nous est connue, ne nous offre dans aucune espèce des disproportions aussi grandes, excepté peut-être dans l'espèce de l'hippopotame, dont les dents trouvées

dans le ſein de la Terre, ſont au moins quatre fois plus groſſes que les dents des hippopotames actuels.

Les os du prétendu roi *Theutobochus*, trouvés en Dauphiné, ont fait le ſujet d'une diſpute entre *Habicot*, Chirurgien de Paris, & *Riolan*, Docteur en Médecine, célèbre Anatomiſte. Habicot a écrit dans un petit Ouvrage, qui a pour titre : *Gigantoſtéologie* (g), que ces os étoient dans un ſépulcre de brique à 18 pieds en terre, entouré de ſablon : il ne donne ni la deſcription exacte, ni les dimenſions, ni le nombre de ces os; il prétend que ces os étoient vraiment des os humains, d'autant, dit-il, qu'aucun animal n'en poſsède de tels. Il ajoute que ce ſont des Maçons qui, travaillant chez le ſeigneur de Langon, gentilhomme du Dauphiné, trouverent le 11 janvier 1613, ce tombeau, proche les maſures du château de Chaumont, que ce tombeau étoit de brique, qu'il avoit 30 pieds de longueur, 12 de largeur & 8 de profondeur, en comptant le chapiteau, au milieu duquel étoit une pierre griſe, ſur laquelle éroit gravé, *Theutobochus Rex*; que ce tombeau ayant été ouvert, on vit un ſequelette humain de 25 pieds ½ de longueur, 10 de largeur à l'endroit des épaules, & 5 pieds dépaiſſeur : qu'avant de toucher ces os, on meſura la tête, qui avoit 5 pieds de longueur & 10 en rondeur. (*Je dois obſerver que la proportion de la longueur de la tête humaine avec celle du corps, n'eſt pas d'un cinquième, mais d'un ſeptième & demi; en ſorte que cette tête de*

(g) Paris, *1613*, *in-12*.

5 pieds, supposeroit un corps humain de 37 ½ pieds de hauteur). Enfin il dit que la mâchoire inférieure avoit 6 pieds de tour, les orbites des yeux 7 pouces de tour, chaque clavicule 5 pieds de long, & que la plupart de ces ossemens se mirent en poudre après avoit été frappés de l'air.

Le Docteur Riolan publia la même année 1513, un Écrit sous le nom de *Gigantomachie*, dans lequel il dit que le chirurgien Habicot a donné dans sa Gigantostéologie, des mesures fausses de la grandeur du corps & des os du prétendu géant Teutobochus ; que lui Riolan a mesuré l'os de la cuisse, celui de la jambe, avec l'astragale joint au calcanéum, & qu'il ne leur a trouvé que 6 ½ pieds y compris l'os pubis, ce qui ne feroit que 13 pieds au lieu de 25 pour la hauteur du géant.

Il donne ensuite les raisons qui lui font douter que ces os soient des os humains ; & il conclut, en disant que ces os présentés par Habicot ne sont pas des os humains, mais des os d'éléphant.

Un an ou deux après la publication de la Gigantostéologie d'Habicot, & de la Gigantomachie de Riolan, il parut une brochure sous le titre de l'*Imposture découverte des os humains supposés, & faussememnt attribués au roi Teutobochus* ; dans laquelle on ne trouve autre chose, sinon que ces os ne sont pas des os humains, mais des os fossiles engendrés par la vertu de la terre. Et encore un autre Livret, sans nom d'Auteur, dans lequel il est dit, qu'à la vérité il y a parmi ces os des os humains, mais qu'il y en avoit d'autres qui n'étoient pas humains.

Ensuite, en 1518, Riolan publia un Ecrit, sous le nom de *Gigantologie*, où il prétend, non-seulement que les os en question ne sont pas des os humains, mais encore que les hommes en général n'ont jamais été plus grands qu'ils ne le sont aujourd'hui.

Habicot répondit à Riolan dans la même année 1618; & il dit qu'il a offert au roi Louis XIII sa Gigantostéologie, & qu'en 1613, sur la fin de juillet, on exposa aux yeux du Public les os énoncés dans cet ouvrage, & que ce sont vraiment des os humains : il cite un grand nombre d'exemples, tirés des Auteurs anciens & modernes, pour prouver qu'il y a eu des hommes d'une grandeur excessive : Il persiste à dire que les os calcanéum, tibia & fémur du géant Teutobochus étant joints les uns avec les autres, portoient plus de 11 pieds de hauteur.

Il donne ensuite les lettres qui lui ont été écrites dans le temps de la découverte de ces os, & qui semblent confirmer la réalité du fait du tombeau & des os du géant Teutobocus. Il paroît par la lettre du seigneur de Longon, datée de Saint-Marcellin en Dauphiné, & par une autre du sieur Masurier, Chirurgien à Beaurepaire, qu'on avoit trouvé des monnoies d'argent avec les os. La premiere lettre est conçue dans les termes suivans : » Comme Sa Majesté desire d'avoir le reste des os du roi Teutobochus, avec la monnoie d'argent qui s'y est trouvée, je puis vous dire d'avance que vos parties adverses sont très-mal fondées, & que s'ils savoient leur métier, ils ne douteroient pas que ces os ne soient véritablement des os humains. Les Docteurs en Médecine de Montpellier se sont transportés ici

& auroient bien voulu avoir ces os pour de l'argent. M. le Maréchal de Lesdiguieres les a fait porter à Grenoble pour les voir, & les Médecins & Chirurgiens de Grenoble les ont reconnus pour os humains ; de ſorte qu'il n'y a que les ignorans qui puiſſent nier cette vérité, &c. » *Signé*, LANGON.

Au reſte dans cette diſpute Riolan & Habicot, l'un Médecin & l'autre Chirurgien, ſe ſont dit plus d'injures qu'ils n'ont écrit de faits & de raiſons, ni l'un ni l'autre n'ont eu aſſez de ſens pour décrire exactement les os dont il eſt queſtion ; mais tous deux emportés par l'eſprit de corps & de parti, ont écrit de maniere à ôter toute confiance. Il eſt donc très difficile de prononcer affirmativement ſur l'eſpèce de ces os ; mais s'ils ont été en effet trouvés dans un tombeau de brique, avec un couvercle de pierre, ſur lequel étoit l'inſcription *Teutobochus Rex* ; s'il s'eſt trouvé des monnoies dans ce tombeau ; s'il ne contenoit qu'un ſeul cadavre de 24 ou 25 peids de longueur (ſi la Lettre du ſeigneur de Longon contient vérité, on ne pourroit guere douter du fait eſſentiel, c'eſt-à-dire, de l'exiſtence d'un géant de 24 pieds de hauteur, à moins de ſuppoſer un concours fort extraordinaire de circonſtances menſongères ; mais auſſi le fait n'eſt pas prouvé d'une maniere aſſez poſitive, pour qu'on ne doive pas en douter beaucoup. Il eſt vrai que pluſieurs Auteurs, d'ailleurs dignes de foi, ont parlé de géans auſſi grands & encore plus grands. Pline (*h*) rapporte, que, par un

---

(*h*) *Livre VII, chapitre 16.*

tremblement

tremblement de Terre en Crète une montagne s'étant entrouverte, on y trouva un corps de 16 coudées, que les uns ont dit être le corps d'*Otus*, & d'autres celui d'*Orion*. Les 16 coudées donnent 24 pieds de longueur, c'est-à-dire, la même que celle du Roi Teutobochus.

On trouve, dans un Mémoire de M. le Cat, Académicien de Rouen, une énumération de plusieurs géans d'une grandeur excessive; savoir, deux géans dont les squelettes furent trouvés par les Athéniens près de leur ville, l'un de 36 & l'autre de 34 pieds de hauteur; un autre de 30 pieds trouvé en Sicile, près de Palerme, en 1548; un autre de 33 pieds, trouvé de même en Sicile en 1550; encore un autre trouvé de même en Sicile près de Mazarino, qui avoit 30 pieds de hauteur.

Malgré tous ces témoignages, je crois qu'on aura bien de la peine à se persuader qu'il ait jamais existé des hommes de 30 ou 36 pieds de hauteur; ce seroit déjà bien trop que de ne pas se refuser à croire qu'il y en a eu de 24 : cependant les témoignages se multiplient, deviennent plus positifs, & vont pour ainsi dire par nuances d'accroissement, à mesure que l'on descend. M. le Cat rapporte que l'on trouva en 1705, près des bords de la riviere de Morderi, au pied de la montagne de Crussol, le squelette d'un géant de 22 ½ pieds de hauteur; & que les Dominicains de Valence ont une partie de sa jambe avec l'articulation du genou.

Platerus, Médecin célèbre, atteste qu'il a vu, à Lucerne, le squelette d'un homme de 19 pieds au moins de hauteur.

Le géant Ferragus, tué par Roland, neveu

de Charlemagne, avoit 18 pieds de hauteur.

Dans les cavernes ſépucrales de l'isle de Ténériffe, on a trouvé le ſquelette d'un guanche, qui avoit quinze pieds de hauteur, & dont la tête avoit quatre-vingts dents. Ces trois faits ſont rapportés, comme les précédens, dans le Mémoire de M. le Cat ſur les géans. Il cite encore un ſquelette trouvé dans un foſſé, près du couvent des Dominicains de Rouen, dont le crâne tenoit un boiſſeau de blé, & dont l'os de la jambe avoit environ 4 pieds de longueur, ce qui donne pour la hauteur du corps entier 17 à 18 pieds. Sur la tombe de ce géant étoit une inſcription gravée, où on liſoit : *Ci gît noble & puiſſant Seigneur le Chevalier Ricon de Valmont & ſes os.*

On trouve dans le Journal Littéraire de l'abbé Nazari que, dans la haute Calabre, au mois de juin 1665, on déterra dans les jardins du ſeigneur de Tiviolo un ſquelette de 18 pieds romains de longueur; que la tête avoit 2 ½ pieds; que chaque dent molaire peſoit environ une once & un tiers, & les autres dents trois quarts d'once, & que ce ſquelette étoit couché ſur une maſſe de bitume.

Hector Boëtius, dans ſon Hiſtoire de l'Écoſſe, *livre VII*, rapporte que l'on conſerve encore quelques os d'un homme nommé, par contre-vérité, le *petit-Jean*, qu'on croit avoir eu 14 pieds de hauteur (c'eſt-à-dire, 13 pieds 2 pouces 6 lignes de France).

On trouve dans le Journal des Savans, *année 1692*, une Lettre du P. Gentil, prêtre de l'Oratoire, Profeſſeur de Philoſophie à Angers, où il dit qu'ayant eu avis de la découverte qui s'é-

toit faite d'un cadavre giganteſque dans le bourg de Laſſé, à neuf lieues de cette ville, il fut lui-même ſur les lieux pour s'informer du fait. Il apprit que le Curé du lieu ayant fait creuſer dans ſon jardin, on avoit trouvé un ſépulcre qui renfermoit un corps de 17 pieds 2 pouces de long, qui n'avoit plus de peau. Ce cadavre avoit d'autres corps entre ſes bras & ſes jambes, qui pouvoient être ſes enfans. On trouva dans le même lieu quatorze ou quinze autres ſépulcres, les uns de 10 pieds, les autres de 12 & d'autres même de 14 pieds, qui renfermoient des corps de même longueur. Le ſépulcre de ce géant reſta expoſé à l'air pendant plus d'un an; mais, comme cela attiroit trop de viſites au Curé, il l'a fait recouvrir de terre, & planter trois arbres ſur la place. Ces ſépulcres ſont d'une pierre ſemblable à la craie.

Thomas Molineux a vu, aux Ecoles de Médecine de Leyde, un os frontal humain prodigieux; ſa hauteur priſe depuis ſa jonction aux os du nez, juſqu'à la ſuture ſagitale, étoit de 9 $\frac{1}{12}$ pouces, ſa largeur de 12 $\frac{1}{10}$ pouces, ſon épaiſſeur d'un demi-pouce, c'eſt-à-dire, que chacune de ces dimenſions étoit double de la dimenſion correſpondante à l'os frontal, tel qu'il eſt dans les hommes de taille ordinaire; en ſorte que l'homme à qui cet os giganteſque a appartenu, étoit probablement une fois plus grand que les hommes ordinaires, c'eſt-à-dire, qu'il avoit 11 pieds de haut. Cet os étoit très certainement un os frontal humain, & il ne paroît pas qu'il eût acquis ce volume par un vice morbifique; car ſon épaiſſeur étoit proportionnée à ſes autres

dimensions, ce qui n'a pas lieu dans les os viciés (*i*).

Dans le Cabinet de M. Witreux à Amsterdam, M. Klein dit avoir vu un os frontal, d'après lequel il lui parut que l'homme auquel il avoit appartenu avoit 13 pieds 4 pouces de hauteur, c'est-à-dire, environ 12 $\frac{1}{2}$ pieds de France (*k*).

D'après tous les faits que je viens d'exposer, & ceux que j'ai discutés ci-devant au sujet des Patagons, je laisse à mes Lecteurs le même embarras où je suis, pour pouvoir prononcer sur l'existence réelle de ces géans de 24 pieds : je ne puis me persuader qu'en aucun temps & par aucun moyen, aucune circonstance, le corps humain ait pu s'élever à des dimensions aussi démesurées ; mais je crois en même temps qu'on ne peut guère douter qu'il n'y ait eu des géans de 10, 12 & peut-être de 15 pieds de hauteur ; & qu'il est presque certain que dans les premiers âges de la Nature vivante, il a existé non-seulement des individus gigantesques en grand nombre, mais même quelques races constantes & sucessives de géans, dont celle des Patagons est la seule qui se soit conservée.

(31) Tome XII, page 226, ligne 10. *On trouve au-dessus des Alpes une étendue immense & presque continue de vallées, de plaines & de montagnes de glace, &c.* Voici ce que M. Grouner & quelques autres bons Observateurs & témoins oculaires rapportent à ce sujet.

(*i*) Transactions philosophiques, *n°. 168, art. 2.*
(*k*) *Idem*, n°. 456, art. 3.

Dans les plus hautes régions des Alpes, les eaux provenant annuellement de la fonte des neiges, se gélent dans tous les aspects & à tous les points de ces montagnes, depuis leurs bases jusqu'à leurs sommets, sur-tout dans les vallons & sur le penchant de celles qui sont groupées; en sorte que les eaux ont dans ces vallées formé des montagnes qui ont des roches pour noyau, & d'autres montagnes qui sont entiérement de glace, lesquelles ont six, sept à huit lieues d'étendue en longueur, sur une lieue de largeur, & souvent mille à douze cens toises de hauteur : elles rejoignent les autres montagnes par leur sommet. Ces énormes amas de glace gagnent de l'étendue en se prolongeant dans les vallées; en sorte qu'il est démontré que toutes les glacieres s'accroissent sucessivement; quoique, dans les années chaudes & pluvieuses, non-seulement leur progression soit arrêtée, mais même leur masse immense diminuée.....

La hauteur de la congélation fixée à 2440 toises sous l'Equateur, pour les hautes montagnes isolées, n'est point une règle pour les grouppes de montagnes gelées depuis leur base jusqu'à leur sommet; elles ne dégèlent jamais. Dans les Alpes, la hauteur du degré de congélation, pour les montagnes isolées, est fixée à 1500 toises d'élévation, & toute la partie au-dessous de cette hauteur, se dégèle entiérement; tandis que celles qui sont entassées gèlent à une moindre hauteur, & ne dégèlent jamais dans aucun point de leur élévation depuis leur base, tant le degré de froid est augmenté par les masses de matieres congelées réunies dans un même espace....

Toutes les montagnes glaciales de la Suiſſe, réunies, occupent une étendue de 66 lieues du levant au couchant, meſurée en ligne droite, depuis les bornes occidentales du canton de Vallis vers la Savoie, juſqu'aux bornes orientales du canton de Bendner vers le Tirol; ce qui forme une chaîne interrompue, dont plusieurs bras s'étendent du midi au nord ſur une longueur d'environ 36 lieues. Le grand Gothard, le Fourk & le Grimſel ſont les montagnes les plus élevées de cette partie; elles occupent le centre de ces chaînes qui diviſent la Suiſſe en deux parties : elles ſont toujours couvertes de neige & de glace, ce qui leur a fait donner le nom générique de *Glacières*.

L'on diviſe les glacieres en montagnes glacées, vallons de glace, champs de glace ou mers glaciales, & en gletchers ou amas de glaçons.

Les montagnes glacées ſont ces groſſes maſſes de rochers qui s'élèvent juſqu'aux nues, & qui ſont toujours couvertes de neige & de glace.

Les vallons de glace ſont des enfoncemens, qui ſont beaucoup plus élevés entre les montagnes que les vallons inférieurs; ils ſont toujours remplis de neige, qui s'y accumule & forme des monceaux de glace qui ont pluſieurs lieues d'étendue, qui rejoignent les hautes montagnes.

Les champs de glace ou mers glaciales, ſont des terreins en pente douce, qui ſont dans le circuit des montagnes ; ils ne peuvent être appellés vallons, parce qu'ils n'ont pas aſſez de profondeur : ils ſont couverts d'une neige épaiſſe. Ces champs reçoivent l'eau de la fonte des neiges qui deſcendent des montagnes & qui regè-

lent : la ſurface de ces glaces fond & gèle alternativement, & tous ces endroits ſont couverts de couches épaiſſes de neige & de glace.

Les gletchers ſont des amas de glaçons formés par les glaces & neiges qui ſont précipitées des montagnes : ces neiges ſe regèlent & s'entaſſent en différentes manieres ; ce qui fait qu'on diviſe les gletchers en monts, en revêtemens & en murs de glace.

Les monts de glace s'élèvent entre les ſommets des hautes montagnes : ils ont eux-mêmes la forme de montagnes ; mais il n'entre point de rochers dans leur ſtructure : ils ſont compoſés entiérement de pure glace, qui a quelquefois pluſieurs lieues en longueur, une lieue de largeur & une demi-lieue d'épaiſſeur.

Les revêtemens de glaçons ſont formés dans les vallées ſupérieures & ſur les côtés des montagnes, qui ſont recouvertes comme des draperies de glaces taillées en pointes ; elles verſent leurs eaux ſuperflues dans les vallées inférieures.

Les murs de glace ſont des revêtemens eſcarpés qui terminent les vallées de glace qui ont une forme applatie, & qui paroiſſent de loin comme des mers agitées, dont les flots ont été ſaiſis & glacés dans le moment de leur agitation. Ces murs ne ſont point hériſſés de pointes de glace ; ſouvent ils forment des colonnes, des pyramides & des tours énormes par leur hauteur & leur groſſeur, taillées à pluſieurs faces, quelquefois hexagones & de couleur bleue ou vert céladon.

Il ſe forme auſſi ſur les côtés & au pied des montagnes des amas de neige, qui ſont enſuite arroſés par l'eau des neiges fondues & recou-

vertes de nouvelles neiges. L'on voit auſſi des glaçons qui s'accumulent en tas qui ne tiennent ni aux vallons ni aux monts de glace : leur poſition eſt ou horizontale ou inclinée : tous ces amas détachés ſe nomment *lits* ou *couches de glaces* .....

La chaleur intérieure de la Terre mine pluſieurs de ces montagnes de glace par-deſſous, & y entretient des courans d'eau qui fondent leurs ſurfaces inférieures ; alors les maſſes s'affaiſſent inſenſiblement par leur propre poids, & leur hauteur eſt réparée par les eaux, les neiges & les glaces qui viennent ſucceſſivement les recouvrir : ces affaiſſemens occaſionnent ſouvent des craquemens horribles : les crevaſſes, qui s'ouvrent dans l'épaiſſeur des glaces, forment des précipices auſſi fâcheux qu'ils ſont multipliés. Ces abymes ſont d'autant plus perfides & funeſtes qu'ils ſont ordinairement recouverts de neige : les Voyageurs, les Curieux & les Chaſſeurs qui courent les daims, les chamois, les bouquetins, ou qui font la recherche des mines de cryſtal, ſont ſouvent engloutis dans les gouffres, & rejetés ſur la ſurface par les flots qui s'élèvent du fond de ces abymes.

Les pluies douces fondent promptement les neiges ; mais toutes les eaux qui en proviennent ne ſe précipitent pas dans les abymes inférieurs par les crevaſſes ; une grande partie ſe regèle, & tombant ſur la ſurface des glaces en augmente le volume.

Les vents chauds du Midi, qui règnent ordinairement dans le mois de mai, ſont les agens les plus puiſſans qui détruiſent les neiges & les glaces ; alors leur fonte annoncée par le bruiſ-

ſement des lacs glacés, & par le fracas épouvantable du choc des pierres & des glaces qui ſe précipitent confuſément du haut des montagnes, porte de toutes parts dans les vallées inférieures, les eaux des torrens, qui tombent du haut des rochers de plus de 1200 pieds de hauteur.

Le Soleil n'a que peu de priſe ſur les neiges & ſur les glaces pour en opérer la fonte. L'expérience a prouvé que ces glaces formées pendant un laps de temps très long, ſous des fardeaux énormes, dans un degré de froid ſi multiplié & d'eau ſi pure, que ces glaces, dis-je, étoient d'une matiere ſi denſe & ſi purgée d'air que de petits glaçons expoſés au Soleil le plus ardent dans la plaine pendant un jour entier s'y fondoient à peine.

Quoique la maſſe de ces glacières fonde en partie tous les ans dans les trois mois de l'été, que les pluies, les vents & la chaleur, plus actifs dans certaines années, détruiſent les progrès que les glaces ont faits pendant pluſieurs autres années; cependant il eſt prouvé que ces *glacières prennent un accroiſſement conſtant & qu'elles s'étendent*; les annales du pays le prouvent; des actes authentiques le démontrent, la tradition eſt invariable ſur ce ſujet. Indépendamment de ces autorités & des obſervations journalieres, cette progreſſion des glacieres eſt prouvée par des *forêts de mélèze, qui ont été abſorbées par les glaces, & dont la cime de quelques-uns de ces arbres ſurpaſſe encore la ſurface des glacières*; ce ſont des témoins irréprochables qui atteſtent le progrès des glacières, ainſi que le *haut des clochers d'un village* qui a été englouti ſous les neiges,

& que l'on apperçoit lorſqu'il fait des fontes extraordinaires. Cette progreſſion des glacieres ne peut avoir d'autre cauſe que l'augmentation de l'intenſité du froid, qui s'accroît dans les montagnes glacées en raiſon des maſſes de glaces; & il eſt prouvé que, dans les glacieres de Suiſſe, le froid eſt aujourd'hui plus vif, mais moins long que dans l'Iſlande, dont les glacieres, ainſi que celles de Norwège, ont beaucoup de rapport avec celles de la Suiſſe.

Le maſſif des montagnes glacées de la Suiſſe eſt compoſé comme celui de toutes les hautes montagnes; le noyau eſt une roche vitreuſe qui s'étend juſqu'à leur ſommet : la partie au-deſſous, à commencer du point où elles ont été couvertes des eaux de la mer, eſt compoſée en revêtiſſement de pierre calcaire, ainſi que tout le maſſif des montagnes d'un ordre inférieur, qui ſont groupées ſur la baſe des montagnes primitives de ces glacieres; enfin ces maſſes calcaires ont pour baſe des ſchiſtes produits par le dépôt du limon des eaux.

Les maſſes vitreuſes ſont des rocs vifs, des granits, des quartz; leurs fentes ſont remplies de métaux, de demi-métaux, de ſubſtances minérales & de cryſtaux.

Les maſſes calcinables ſont des pierres à chaux, des marbres de toutes les eſpèces en couleurs & variétés, des craies, des gyps, des ſpaths & des albâtres, &c.

Les maſſes ſchiſteuſes ſont des ardoiſes de différentes qualités & couleur, qui contiennent des plantes & des poiſſons, & qui ſont ſouvent poſées à des hauteurs aſſez conſidérables : leur lit n'eſt pas toujours horizontal, il eſt ſouvent

incliné, même ſinueux & perpendiculaire en quelques endroits.

L'on ne peut révoquer en doute l'ancien ſéjour des eaux de la mer ſur les montagnes qui forment aujourd'hui ces glacieres ; l'immenſe quantité de coquilles qu'on y trouve l'atteſte, ainſi que les ardoiſes & les autres pierres de ce genre. Les coquilles ſont ou diſtribuées par familles, ou bien elles ſont mêlées les unes avec les autres, & l'on y en trouve à de très grandes hauteurs.

Il y a lieu de penſer que ces montagnes n'ont pas formé des glacieres continues dans la haute antiquité, pas même depuis que les eaux de la mer les ont abandonnées, quoiqu'il paroiſſe par leur très grand éloignement des mers, qui eſt de près de cent lieues, & par leur exceſſive hauteur, qu'elles ont été les premieres qui ſont ſorties des eaux ſur le continent de l'Europe. Elles ont eu anciennement leurs volcans ; il paroît que le dernier qui s'eſt éteint étoit celui de la montagne de Myſſenberg, dans le canton de Schwits : ces deux principaux ſommets, qui ſont très hauts & iſolés, ſont terminés coniquement, comme toutes les bouches de volcan ; & l'on voit encore le cratère de l'un de ces cones, qui eſt creuſé à une très-grande profondeur.

M. Bourrit, qui eut le courage de faire un grand nombre de courſes dans les glacieres de Savoie, dit : » qu'on ne peut douter de l'accroiſſement de toutes les glacieres des Alpes ; que la quantité de neige qui y eſt tombée pendant les hivers l'a emporté ſur la quantité fondue pendant les étés ; que non-ſeulement la même cauſe ſubſiſte, mais que ces amas de glaces déjà

formés doivent l'augmenter toujours plus, puisqu'il en résulte & plus de neige & une moindre fonte.... Ainsi, il n'y a pas de doute que les glacieres n'aillent en augmentant, & même dans une progression croissante. » (*l*)

Cet Observateur infatigable a fait un grand nombre de courses dans les glacieres; & en parlant de celle du *Glatchers* ou glacieres des *Bossons*, il dit : » qu'il paroît s'augmenter tous les jours; que le sol qu'il occupe présentement étoit, il y a quelques années, un champ cultivé, & que les glaces augmentent encore tous les jours (*m*). Il rapporte que l'accroissement des glaces paroît démontré non-seulement dans cet endroit, mais dans plusieurs autres; que l'on a encore le souvenir d'une communication qu'il y avoit autrefois de *Chamounis* à la *Val-d'Aost*, & que les glaces l'ont absolument fermée; que les glaces en général doivent s'être accrues en s'étendant d'abord de sommités en sommités, & ensuite de vallées en vallées, & que c'est ainsi que s'est faite la communication des glaces du mont Blanc avec celles des autres montagnes & glacieres du Vallais & de la Suisse (*n*). Il paroît, dit-il ailleurs, que tous ces pays de montagnes n'étoient pas anciennement aussi remplis de neiges & de glaces qu'ils le sont aujourd'hui.... L'on ne date que depuis quelques siècles les désastres arrivés par l'accroissement des neiges & des glaces, par

(*l*) Description des glacieres de Savoie, par M. Bourrit, *Genève, 1773, pages 111 & 112.*

(*m*) Description des aspects du mont Blanc, par M. Bourrit, *Lausane, 1776, page 8.*

(*n*) *Ibidem.*

leur accumulation dans plusieurs vallées, par la chûte des montagnes elles-mêmes & des rochers : ce sont ces accidens presque continuels & cette augmentation annuelle des glaces qui peuvent seuls rendre raison de ce que l'on sait de l'Histoire de ce pays touchant le peuple qui l'habitoit anciennement. (*o*).

(32) Tome XII, page 233, ligne premiere. *Car, malgré ce qu'en ont dit les Russes, il est très douteux qu'ils ayent doublé la pointe septentrionale de l'Asie.* M Engel, qui regarde comme impossible le passage au Nord-ouest par les baies de Hudson & de Baffin, paroît au contraire persuadé qu'on trouvera un passage plus court & plus sûr par le Nord-est; & il ajoute aux raisons assez foibles qu'il en donne, un passage de M. Gmelin, qui parlant des tentatives faites par les Russes pour trouver ce passage au Nord-est, dit : *que la maniere dont on a procédé à ces découvertes sera en son temps le sujet du plus grand étonnement de tout le monde; lorsqu'on en aura la Relation authentique, ce qui dépend uniquement*, ajoute-t-il, *de la haute volonté de l'Impératrice.* » Quel sera donc, dit M. Engel, ce sujet d'étonnement, si ce n'est d'apprendre que le passage regardé jusqu'à présent comme impossible, est très praticable ? Voilà le seul fait, ajoute-t-il, qui puisse surprendre ceux qu'on a tâché d'effrayer par des Relations publiées à dessein de rebuter les Navigateurs, &c. » (*p*).

(*o*) Description des aspects du mont Blanc, par M. Bourrit. *Lausanne* 1776, p. 62 & 93.

(*p*) Histoire générale des Voyages, *tome* XIX, *p.* 416 *& suiv.*

Je remarque d'abord qu'il faudroit être bien assuré des choses, avant de faire à la nation Russe cette imputation : en second lieu, elle me paroît mal fondée, & les paroles de M. Gmelin pourroient bien signifier tout le contraire de l'interprétation que leur donne M. Engel, c'est-à dire, qu'on sera fort étonné lorsque l'on saura qu'il n'existe point de passage praticable au Nord-est; & ce qui me confirme dans cette opinion, indépendamment des raisons générales que j'en ai données, c'est que les Russes eux-mêmes n'ont nouvellement tenté des découvertes qu'en remontant de Kamtschatka, & point du tout en descendant de la pointe de l'Asie. Les capitaines Béring & Tschirikow ont, en 1741, reconnu des parties de côtes de l'Amérique jusqu'au 59. degré ; & ni l'un ni l'autre ne sont venus par la mer du Nord le long des côtes de l'Asie : cela prouve assez que le passage n'est pas aussi praticable que le suppose M. Engel ; ou, pour mieux dire, cela prouve que les Russes savent qu'il n'est pas praticable, sans quoi ils eussent préféré d'envoyer leurs Navigateurs par cette route, plutôt que de les faire partir de Kamtschatka pour faire la découverte de l'Amérique occidentale.

M. Muller, envoyé avec M. Gmelin par l'Impératrice en Sibérie est d'un avis bien différent de M. Engel : après avoir comparé toutes les Relations, M. Muller conclut par dire qu'il n'y a qu'une très petite séparation entre l'Asie & l'Amérique, & que ce détroit offre une ou plusieurs Isles qui servent de route ou de stations communes aux habitans des deux continens. Je crois cette opinion bien fondée, & M. Muller rassemble

un grand nombre de faits pour l'appuyer. Dans les demeures souterraines des habitans de l'isle Karaga, on voit des poutres faites de grands arbres de sapin; que cette isle ne produit point, non plus que les terres du Kamtschatka dont elle est très voisine : les habitans disent que ce bois leur vient par un vent d'est qui l'amène sur leurs côtes : celles du Kamtschatka reçoivent, du même côté, des glaces que la mer orientale y pousse en hiver deux à trois jours de suite. On y voit en certains temps des vols d'oiseaux, qui, après un séjour de quelques mois, retournent à l'Est, d'où ils étoient arrivés. Le continent opposé à celui de l'Asie vers le Nord, descend donc jusqu'à la latitude du Kamtschatka : ce continent doit être celui de l'Amérique occidentale. M. Muller (*q*), après avoir donné le précis de cinq ou six voyages tentés par la mer du Nord pour doubler la pointe septentrionale de l'Asie, finit par dire que tout annonce l'impossibilité de cette navigation; & il le prouve par les raisons suivantes : cette navigation devroit se faire dans un été; or l'intervalle depuis Archangel à l'Oby, & de ce fleuve au Jenisey, demande une belle saison toute entiere : le passage du Waigat a coûté des peines infinies aux Anglois & aux Hollandois : au sortir de ce détroit glacial, on rencontre des isles qui ferment le chemin; ensuite le continent, qui forme un cap entre les fleuves *Piasida* & *Chatanga*, s'avançant au-delà du 76. degré de latitude, est de même bordé d'une chaîne d'isles, qui laissent

(*q*) Histoire générale des voyages, *tome* XVIII, p. 484.

difficilement un paſſage à la navigation. Si l'on veut s'éloigner des côtes & gagner la haute mer vers le Pôle, les montagnes de glaces preſque immobiles qu'on trouve au Groënland & au Spitsberg, n'annoncent-elles pas une continuité de glaces juſqu'au pôle? Si l'on veut longer les côtes, *cette navigation eſt moins aiſée qu'elle ne l'étoit il y a cent ans :* l'eau de l'Océan y a diminué inſenſiblement : on voit encore loin des bords que baigne la mer Glaciale les bois qu'elle a jetés ſur des terres qui jadis lui ſervoient de rivages : ces bords y ſont ſi peu profonds, qu'on ne pourroit y employer que des bateaux très plats, qui, trop foibles pour réſiſter aux glaces, ne ſauroient fournir une longue navigation, ni ſe charger des proviſions qu'elle exige. Quoique les Ruſſes ayent des reſſources & des moyens que n'ont pas la plupart des autres Nations Européennes pour fréquenter ces mers froides, on voit que les voyages tentés ſur la mer glaciale, n'ont pas encore ouvert une route de l'Europe & de l'Aſie à l'Amérique ; & ce n'eſt qu'en partant de Kamtſchatka ou d'un autre point de l'Aſie la plus orientale qu'on a découvert quelques côtes de l'Amérique occidentale.

Le capitaine Béring partit du port d'Awatſcha en Kamtſchatka le 4 juin 1741. Après avoir couru au Sud-eſt & remonté au Nord-eſt, il apperçut, le 18 du mois ſuivant, le continent de l'Amérique à 58d 28' de latitude : deux jours après, il mouilla près d'une isle enfoncée dans une baie : de-là, voyant deux caps, il appella l'un à l'orient Saint-Elie, & l'autre au couchant Saint-Hermogène : enſuite il dépêcha *Chitrou*, l'un de ſes Officiers, pour reconnoître & viſiter

visiter le golfe où il venoit d'entrer. On le trouva coupé ou parsemé d'isles : une entr'autres offrit des cabanes désertes : elles étoient de planches bien unies & même échancrées. On conjectura que cette isle pouvoit avoir été habitée par quelques peuples du continent de l'Amérique. M. Stelier envoyé pour faire des observations sur ces terres nouvellement découvertes, trouva une cave où l'on avoit mis une provision de saumon fumé, & laissé des cordes, des meubles & des ustensiles : plus loin, il vit fuir des Américains à son aspect. Bientôt on apperçut du feu sur une colline assez éloignée : les Sauvages sans doute s'y étoient retirés : un rocher escarpé y couvroit leur retraite (*r*).

D'après l'exposé de ces faits, il est aisé de juger que ce ne sera jamais qu'en partant de Kamtschatka que les Russes pourront faire le commerce de la Chine & du Japon, & qu'il leur est aussi difficile, pour ne pas dire impossible, qu'aux autres Nations de l'Europe, de passer par les mers du Nord-est, dont la plus grande partie est entiérement glacée : je ne crains donc pas de répéter que le seul passage possible est par le Nord-ouest, au fond de la baie de Hudson, & que c'est l'endroit auquel les Navigateurs doivent s'attacher pour trouver ce passage si desiré & si évidemment utile.

Comme j'avois déjà livré à l'impression toutes les feuilles précédentes de ce volume, j'ai reçu de la part de M. le comte de Schouvaloff,

---

(*r*) Histoire générale des voyages, *tome XIX*, p. 171 *& suiv*,

ce grand homme d'Etat que toute l'Europe estime & respecte, j'ai reçu, dis-je, en date du 27 octobre 1777, un excellent Mémoire composé par M. de Domascheneff, Président de la Société impériale de Pétersbourg, & auquel l'Impératrice a confié à juste titre le département de tout ce qui a rapport aux Sciences & aux Arts. Cet illustre Savant m'a en même temps envoyé une copie faite à la main de la Carte du pilote *Otcheredin*, dans laquelle sont représentées les routes & les découvertes qu'il a faites en 1770 & 1773, entre le Kamtschatka & le continent de l'Amérique. M. de Domascheneff observe, dans son Mémoire, que cette Carte du pilote Otcheredin est la plus exacte de toutes, & que celle qui a été donnée en 1773 par l'Académie de Pétersbourg doit être réformée en plusieurs points, & notamment sur la position des isles & le prétendu Archipel qu'on y a représenté entre les isles Aleutes ou Aleoutes & celles d'Anadir, autrement appellées isles d'Andrien. La Carte du pilote Otcheredin semble démontrer en effet que ces deux grouppes des isles Aleutes & des isles Andrien sont séparées par une mer libre de plus de cent lieues d'étendue. M. de Domascheneff assure que la grande Carte générale de l'empire de Russie, qu'on vient de publier cette année 1777, réprésente exactement les côtes de toute l'extrémité septentrionale de l'Asie habitée par les Tschutschis. Il dit que cette Carte a été dressée d'après les connoissances les plus récentes acquises par la derniere expédition du major Pawluzki contre ce Peuple. « Cette côte, dit M. de Domascheneff, termine

la grande chaîne de montagnes, laquelle sépare toute la Sibérie de l'Asie méridionale, & finit en se partageant entre la chaîne qui parcourt le Kamtschatka & celles qui remplissent toutes les terres entre les fleuves qui coulent à l'est du Mena. Les isles reconnues entre les côtes du Kamtschatka & celles de l'Amérique sont montagneuses, ainsi que les côtes de Kamtschatka & celles du continent de l'Amérique : il y a donc une continuation bien marquée entre les chaînes de montagnes de ces deux continens, dont les interruptions, jadis peut-être moins considérables, peuvent avoir été élargies par le dépérissement de la roche, par les courans continuels de la mer Glaciale vers la grande mer du Sud, & par les catastrophes du globe. »

Mais cette chaîne sous-marine, qui joint les terres du Kamtschatka avec celles de l'Amérique, est plus méridionale de sept ou huit degrés que celle des isles Anadir ou Andrien, qui de temps immémorial ont servi de passage aux Tschutschis pour aller en Amérique.

M. de Domascheneff dit qu'il est certain que cette traversée de la pointe de l'Asie au continent de l'Amérique se fait à la rame, & que ces Peuples y vont trafiquer des ferrailles russes avec les Américains; que les isles qui sont sur ce passage sont si fréquentes, qu'on peut coucher toutes les nuits à terre, & que le continent de l'Amérique où les Tschutschis commercent, est montagneux & couvert de forêts peuplées de renards, de martres & de zibelines, dont ils rapportent des fourrures de qualités & de couleurs toutes différentes de celles de Sibérie. Ces isles septentrionales situées entre les deux con-

tinens ne sont guère connues que des Tschutschis ; elles forment une chaîne entre la pointe la plus orientale de l'Asie & le continent de l'Amérique, sous le 64. degré; & cette chaîne est séparée par une mer ouverte de la seconde chaîne plus méridionale, dont nous venons de parler, située sous le 56. degré, entre le Kamtschatka & l'Amérique : ce sont les isles de cette seconde chaîne que les Russes & les habitans de Kamtschatka fréquentent pour la chasse des loutres marines & des renards noirs, dont les fourrures sont très précieuses. On avoit connoissance de ces isles, même des plus orientales dans cette derniere chaîne, avant l'année 1750 : l'une de ces isles porte le nom du Commandeur Béring, une autre assez voisine s'appelle l'isle Medenoi; ensuite on trouve les quatre isles Aleutes ou Aleoutes, les deux premieres situées un peu au-dessus, & les dernieres un peu au-dessous du 55. degré; ensuite on trouve environ au 56. degré les isles Atkhou & Amlaïgh, qui sont les premieres de la chaîne des isles aux Renards, laquelle s'étend vers le Nord-est jusqu'au 61. degré de latitude : le nom de ces isles est venu du nombre prodigieux de renards qu'on y a trouvés. Les deux isles du Commandeur Béring & de Medenoi étoient inhabitées lorsqu'on en fit la découverte ; mais on a trouvé dans les isles Aleutes, quoique plus avancées vers l'Orient, plus d'une soixantaine de familles, dont la langue ne se rapporte, ni à celle de Kamtschatka ni à aucune de celles de l'Asie orientale, & n'est qu'un dialecte de la langue que l'on parle dans les autres isles voisines de l'Amérique : ce qui sembleroit indiquer qu'el-

les ont été peuplées par les Américains, & non par les Asiatiques.

Les isles nommées par l'équipage de Béring, l'isle Saint-Julien, Saint-Théodore, Saint-Abraham, sont les mêmes que celles qu'on appelle aujourd'hui les isles Aleutes; & de même l'isle de Chommaghin, de Saint-Dolmat, indiquées par ce Navigateur, sont partie de celles qu'on appelle isles aux Renards.

» La grande distance, dit M. de Domascheneff, & la mer ouverte & profonde qui se trouve entre les isles Alcates & les isles aux Renards, joint au gissement différent de ces dernieres, peuvent faire présumer que ces isles ne forment pas une chaîne marine continue; mais que les premieres, avec celles de Medenoi & de Béring font une chaîne marine qui vient du Kamtschatka, & que les isles aux Renards en représentent une autre issue de l'Amérique; que l'une & l'autre de ces chaînes vont généralement se perdre dans la profondeur de la grande mer, & sont des promontoires des deux continens. La suite des isles aux Renards, dont quelques-unes sont d'une grande étendue, est entre-mêlée d'écueils & de brisans, & se continue sans interruption jusqu'au continent de l'Amérique; mais celles qui sont les plus voisines de ce continent sont très peu fréquentées par les barques des Chasseurs Russes, parce qu'elles sont fort peuplées, & qu'il seroit dangereux d'y séjourner: il y a plusieurs de ces isles voisines de la terre-ferme de l'Amérique, qui ne sont pas encore bien reconnues. Quelques navires ont cependant pénétré jusqu'à l'isle de Kadjak, qui est très voisine du continent de l'Amérique;

l'on en est assuré tant sur le rapport des Insulaires que par d'autres raisons : une de ces raisons est qu'au lieu que toutes les isles plus occidentales ne produisent que des arbrisseaux rabougris & rampans que les vents de pleine mer empêchent de s'élever, l'isle de Kadjak au contraire, & les petites isles voisines, produisent des bosquets d'aulnes, qui semblent indiquer qu'elles se trouvent moins à découvert, & qu'elles sont garanties au nord & à l'est par un continent voisin. De plus, on y a trouvé des loutres d'eau douce, qui ne se voient point aux autres isles, de même qu'une petite espèce de marmotte, qui paroît être la marmotte du Canada ; enfin l'on y a remarqué des traces d'ours & de loups, & les habitans se vêtissent de peaux de rennes qui leur viennent du continent de l'Amérique, dont ils sont très voisins.

On voit, par la Relation d'un voyage poussé jusqu'à l'île de Kadjak, sous la conduite d'un certain Geottof, que les Insulaires nomment *Atakthan*, le continent de l'Amérique : ils disent que cetre grande terre est montagneuse & toute couverte de forêts ; ils placent cette grande terre au nord de leur isle & nomment l'embouchure d'un grand fleuve *Alaghschak*, qui s'y trouve.... D'autre part, l'on ne sauroit douter que Béring, aussi-bien que Tschirikow, n'aient effectivement touché à ce grand continent, puisqu'au cap Elie, où sa frégate mouilla, l'on vit des bords de la mer le terrein s'élever en montagne continue & toute revêtue d'épaisses forêts : le terrein y étoit d'une nature toute différente de celui du Kamtshatka ; nombre de plantes américaines y furent recueillies par Steller. «

M. de Domaſcheneff obſerve de plus que toutes les isles aux Renards, ainſi que les isles Aleutes & celles de Béring, ſont montagneuſes, que leurs côtes ſont, pour la plupart, hériſſées de rochers, coupées par des précipices & environnées décueils juſqu'à une aſſez grande diſtance; que le terrein s'éleve depuis les côtes juſqu'au milieu de ces isles en montagnes fort roides, qui forment des petites chaînes dans le ſens de la longueur de chaque isle: au reſte, il y a eu & il y a encore des volcans dans pluſieurs de ces isles, & celles où ces volcans ſont éteints ont des ſources d'eau chaude. On ne trouve point de métaux dans ces isles à volcans; mais ſeulement des calcédoines & quelques autres pierres colorées de peu de valeur. On n'a d'autres bois dans ces isles que les tiges ou branches d'arbres flottées par la mer, & qui n'y arrivent pas en grande quantité; il s'en trouve plus ſur l'isle Béring & ſur les Aleutes: il paroît que ces bois flottés viennent, pour la plupart, des plages méridionales; car on y a obſervé le bois de camphre du Japon.

Les habitans de ces isles ſont aſſez nombreux; mais, comme ils menent une vie errante, ſe tranſportant d'une isle à l'autre, il n'eſt pas poſſible de fixer leur nombre. On a généralement obſervé que plus les isles ſont grandes, plus elles ſont voiſines de l'Amérique, & plus elles ſont peuplées. Il paroît auſſi que tous les Inſulaires des isles aux Renards ſont d'une même nation, à laquelle les habitans des Aleutes & des isles d'Andrien peuvent auſſi ſe rapporter, quoiqu'ils en différent par quelques coutumes. Tout ce peuple a une très grande reſſem-

blance pour les mœurs, la façon de vivre & de se nourrir, avec les Esquimaux & les Groënlandois. Le nom de *Kanaghist*, dont ces Insulaires s'appellent dans leur langue, peut-être corrompu par les Marins, est encore très ressemblant à celui de *Karalit*, dont les Esquimaux & leurs freres les Groënlandois se nomment. On n'a trouvé aux habitans de toutes ces isles, entre l'Asie & l'Amérique, d'autres outils que des haches de pierre, des cailloux taillés en scalpel & des omoplates d'animaux, aiguisés pour couper l'herbe : ils ont aussi des dards, qu'ils lancent de la main à l'aide d'une palette, & desquels la pointe est armée d'un caillou pointu & artistement taillé : aujourd'hui ils ont beaucoup de férailles volées ou enlevées aux Russes. Ils font des canots & des espèces de pirogues comme les Esquimaux : il y en a d'assez grandes pour contenir vingt personnes ; la charpente en est de bois léger, recouvert partout de peaux de phoques & d'autres animaux marins.

Il paroît, par tous ces faits, que de temps immémorial ces Tschutschis qui habitent la pointe la plus orientale de l'Asie, entre le 55e & le 70e degré, ont eu commerce avec les Américains, & que ce commerce étoit d'autant plus facile pour ces peuples accoutumés à la rigueur du froid, que l'on peut faire le voyage, qui n'est peut-être pas de cent lieues, en se reposant tous les jours d'isles en isles, & dans de simples canots, conduits à la rame en été, & peut-être sur la glace en hiver. L'Amérique a donc pu être peuplée par l'Asie sous ce parallèle, & tout semble indiquer que, quoiqu'il y ait

ait aujourd'hui des interruptions de mer entre les terres de ces isles, elles ne faisoient autrefois qu'un même continent, par lequel l'Amérique étoit jointe à l'Asie : cela semble indiquer aussi qu'au-delà de ces isles Anadir ou Andrien, c'est-à-dire, entre le 70e & 75e degré, les deux continens sont absolument réunis par un terrein où il ne se trouve plus de mer, mais qui est peut-être entiérement couvert de glace. La reconnaissance de ces plages au-delà du 70e degré, est une entreprise digne de l'attention de la grande Souveraine des Russies, & il faudroit la confier à un Navigateur aussi courageux que M. Phipps. Je suis bien persuadé qu'on trouveroit les deux continens réunis ; & s'il en est autrement, & qu'il y ait une mer ouverte au-delà des isles Andrien, il me paroît certain qu'on trouveroit les appendices de la grande glacière du Pole à 81 ou 82 degrès, comme M. Phipps les a trouvés à la même hauteur, entre le Spitzberg & le Groënland.

NOTES sur la septième Epoque.

(33) TOME XII, page 237, ligne 15. *Le respect pour certaines montagnes sur lesquelles les hommes s'étoient sauvés des inondations : l'horreur pour ces autres montagnes qui lançoient des feux terribles, &c.* Les montagnes en vénération dans l'Orient sont le mont *Carmel* & quelques endroits du Caucase ; le mont *Pirpangel* au nord de l'Indostan ; la montagne *Pora* dans la province

d'Aracan ; celle de *Chaq-Pechan* à la ſource du fleuve Sangari, chez les Tartares Mancheoux, d'où les Chinois croient qu'eſt venu *Fo-hi* le mont *Altay* à l'orient des ſources du Selinga en Tartarie ; le mont *Pecha* au nord-oueſt de la Chine, &c. Celles qui étoient en horreur étoient les montagnes à volcan, parmi leſquelles on peut citer le mont *Ararath*, dont le nom même ſignifie montagne de malheur, parce qu'en effet cette montagne étoit un des plus grands volcans de l'Aſie, comme cela ſe reconnoît encore aujourd'hui par ſa forme & par les matieres qui environnent ſon ſommet, où l'on voit les crateres & les autres ſignes de ſes anciennes éruptions.

(34) Tome XII page 239, ligne 23. *Comment des hommes auſſi nouveaux ont-ils pu trouver la période luniſolaire de ſix cens ans?* La période de ſix cens ans dont Joſephe dit que ſe ſervoient les anciens Patriarches, avant le Déluge, eſt une des plus belles & des plus exactes que l'on ait jamais inventée. Il eſt de fait que prenant *le mois lunaire de 29 jours 12 heures 44 minutes 3 ſecondes*, on trouve que 219 mille 146 jours $\frac{1}{2}$ *ſont 7 mille 421 mois lunaires ; & ce même nombre de 219 mille 146 jours* $\frac{1}{2}$ *donne 600 années ſolaires, chacune de 365 jours 5 heures 51 minutes 36 ſecondes* ; d'où réſulte le mois lunaire à une ſeconde près, tel que les Aſtronomes modernes l'ont déterminé, & l'année ſolaire plus juſte qu'*Hipparque* & *Ptolémée* ne l'ont donnée plus de deux mille ans après le Déluge. Joſephe a cité, comme ſes garans, *Manéthon*, *Béroſe* & pluſieurs autres anciens Auteurs, dont les Ecrits

ſont perdus il y a long-temps.... Quel que ſoit le fondement ſur lequel Joſephe a parlé de cette période, il faut qu'il y ait eu réellement & de temps immémorial, une telle période ou grande année, qu'on avoit oubliée depuis pluſieurs ſiècles; puiſque les Aſtronomes, qui ſont venus après cet Hiſtorien, s'en ſeroient ſervis préférablement à d'autres hypothèſes moins exactes pour la détermination de l'année ſolaire & du mois lunaire, s'ils l'avoient connue, ou s'en ſeroient fait honneur s'ils l'avoient imaginée (*a*).

» Il eſt conſtant, dit le ſavant Aſtronome Dominique Caſſini, que, dès le premier âge du Monde les hommes avoient déjà fait de grands progrès dans la ſcience du mouvement des aſtres : on pourroit même avancer qu'ils en avoient beaucoup plus de connoiſſances que l'on n'en a eu long-temps depuis le Déluge, s'il eſt bien vrai que l'année dont les anciens Patriarches ſe ſervoient, fût de la grandeur de celles qui compoſent la grande période de ſix cens ans, dont il eſt fait mention dans les antiquités des Juifs écrites par Joſephe. Nous ne trouvons dans les monumens qui nous reſtent de toutes les autres Nations, aucun veſtige de cette période de ſix cens ans, qui eſt une des plus belles que l'on ait encore inventée. »

M. Caſſini s'en rapporte, comme on voit, à Joſephe, & Joſephe avoit pour garans les Hiſtoriographes Egyptiens, Babyloniens, Phéniciens & Grecs; Manéthon, Béroſe, Mochus,

(*a*) Lettres de M. de Mairan au R. P. Parrenin. *Paris* 1769, *in*-12, pag. 108 & 109.

Hestiëus, Jérôme l'Egyptien, Hésiode, Hécatée, &c. dont les Ecrits pouvoient subsister & subsistoient vraisemblablement de son temps.

Or cela posé, & quoi qu'on puisse opposer au témoignage de ces Auteurs, M. de Mairan dit, avec raison, que l'incompétence des juges ou des témoins ne sauroit avoir lieu ici. Le fait dépose par lui-même son authenticité : il suffit qu'une semblable période ait été nommée; il suffit qu'elle ait existé pour qu'on soit en droit d'en conclure qu'il aura donc aussi existé des siècles d'observations & en grand nombre qui l'ont précédée : que l'oubli dont elle fut suivie est aussi bien ancien; car on doit regarder comme temps d'oubli tout celui où l'on a ignoré la justesse de cette période, & où l'on a dédaigné d'en approfondir les élémens & de s'en servir pour rectifier la Théorie des mouvemens célestes, & où l'on s'est avisé d'y en substituer de moins exactes. Donc si *Hipparque*, *Meton*, *Pythagore*, *Talès* & tous les anciens Astronomes de la Grèce ont ignoré la période de six cens ans, on est fondé à dire qu'elle étoit oubliée non-seulement chez les Grecs, mais aussi en Egypte, dans la Phénicie & dans la Chaldée, où les Grecs avoient tous été puiser leur grand savoir en Astronomie.

(35) Tome XII, page 243, ligne 16. *Les Chinois, les Brames, non plus que les Chaldéens, les Perses, les Egyptiens & les Grecs n'ont rien reçu du premier Peuple qui avoit si fort avancé l'Astronomie, & les commencemens de la nouvelle Astronomie sont dûs à l'opiniâtre assiduité des Observateurs Chaldéens, & ensuite aux travaux des Grecs.*

Les Aſtronomes & les Philoſophes Grecs avoient puiſé en Egypte & aux Indes la plus grande partie de leurs connoiſſances. Les Grecs étoient donc des gens très nouveaux en Aſtronomie en comparaiſon des Indiens, des Chinois & des Atlantes habitans de l'Afrique occidentale; Uranus & Atlas chez ces derniers peuples, *Fo-hi* à la Chine, Mercure en Egypte, Zoroaſtre en Perſe, &c.

Les Atlantes, chez qui régnoit Atlas, paroiſſent être les plus anciens Peuples de l'Afrique, & beaucoup plus anciens que les Egyptiens. La Théogonie des Atlantes, rapportée par Diodore de Sicile, s'eſt probablement introduite en Egypte, en Ethiopie & en Phénicie dans le temps de cette grande éruption, dont il eſt parlé dans le Timée de Platon, d'un peuple innombrable qui ſortit de l'isle Atlantide, & ſe jeta ſur une grande partie de l'Europe, de l'Aſie & de l'Afrique.

Dans l'occident de l'Aſie, dans l'Europe, dans l'Afrique, tout eſt fondé ſur les connoiſſances des Atlantes, tandis que les Peuples Orientaux, Chaldéens, Indiens & Chinois, n'ont été inſtruits que plus tard, & ont toujours formé des Peuples qui n'ont pas eu relation avec les Atlantes, dont l'irruption eſt plus ancienne que la premiere date d'aucun de ces derniers Peuples.

Atlas, fils d'Uranus & frere de Saturne, vivoit, ſelon Manéthon & Dicearque, 3 mille 900 ans environ avant l'ère chrétienne.

Quoique Diogène-Laërce, Hérodote, Diodore de Sicile, Pomponius-Méla, &c. donnent à l'âge d'Uranus, les uns 48 mille 860 ans, les autres 23 mille ans, &c. cela n'empêche pas

qu'en réduisant ces années à la vraie mesure du temps dont on se servoit dans différens siècles chez ces Peuples, ces mesures ne reviennent au même, c'est-à-dire, à 3 mille 890 ans avant l'ère chrétienne.

Le temps du Dèluge, selon les Septantes, a été 2 mille 256 ans après la création.

L'Astronomie a été cultivée en Egypte plus de 3 mille ans avant l'ère chrétienne; on peut le démontrer par ce que rapporte Ptolémée sur le lever héliaque de Sirius: ce lever de Sirius étoit très important chez les Egyptiens, parce qu'il annonçoit le débordement du Nil.

Les Chaldéens paroissent plus nouveau dans la carriere Astronomique que les Egyptiens.

Les Egyptiens connoissoient le mouvement du Soleil plus de 3 mille ans avant Jésus-Christ, & les Chaldéens plus de 2 mille 473 ans.

Il y avoit chez les Phrygiens un temple dédié à Hercule, qui paroît avoir été fondé 2 mille 800 ans avant l'ère chrétienne, & l'on sait qu'Hercule a été dans l'antiquité l'emblême du Soleil.

On peut aussi dater les connoissances astronomiques chez les anciens Perses plus de 3 mille 200 ans avant Jésus-Christ.

L'Astronomie chez les Indiens, est tout aussi ancienne; ils admettent quatre âges, & c'est au commencement du quatrième qu'est liée leur premiere époque astronomique: cet âge duroit en 1762 depuis 4 mille 863 ans ce qui remonte à l'année 3102 avant Jésus-Christ. Ce dernier âge des Indiens est réellement composé d'années solaires, mais les trois autres, dont le premier est de 1 million 728 mille années, le second

de 1 million 296 mille, & le troiſième de 864 mille années ſont évidemment compoſés d'années, ou plntôt de révolutions de temps beaucoup plus courtes que les années ſolaires.

Il eſt auſſi démontré par les Epoques aſtronomiques que les Chinois avoient cultivé l'Aſtronomie plus de 3 mille ans avant Jéſus-Chriſt, & dès le temps de *Fo-hi.*

Il y a donc une eſpèce de niveau entre ces peuples Egyptiens, Chaldéens ou Perſes, Indiens, Chinois & Tarrares. Ils ne s'élèvent pas plus les uns que les autres dans l'antiquité, & cette époque remarquable de 3 mille ans d'ancienneté pour l'Aſtronomie eſt à-peu-près la même partout (*b*).

(36) Tome XII, page 255, ligne 5. *Je donnerois aiſément pluſieurs autres exemples, qui tous concourent à démontrer que l'homme peut modifier les influences du climat qu'il habite.* » Ceux qui réſident depuis long-temps dans la Penſilvanie & dans les colonies voiſines, ont obſervé, dit M. Hugues Williamſon, que leur climat a conſidérablement changé depuis quarante ou cinquante ans, & que les hivers ne ſont point auſſi froids.....

La température de l'air dans la Penſilvanie eſt différente de celle des contrées de l'Europe ſituées ſous le même parallèle. Pour juger de la chaleur d'un pays, il faut non-ſeulement avoir égard à ſa latitude, mais encore à ſa ſituation & aux vents qui ont coutume d'y régner, puiſque ceux-ci ne ſauroient changer ſans

(*b*) Hiſtoire de l'ancienne Aſtronomie, *par M. Bailli.*

que le climat ne change aussi. La face d'un pays peut être entiérement métamorphosée par la culture; & l'on se convaincra, en examinant la cause des vents, que leur cours peut pareillement prendre de nouvelles directions.........

Depuis l'établissement de nos colonies, continue M. Williamson, nous sommes parvenus non-seulement à donner plus de chaleur au terrein des cantons habités, mais encore à changer en partie la direction des vents. Les Marins, qui sont les plus intéressés à cette affaire, nous ont dit qu'il leur falloit autrefois quatre ou cinq semaines pour aborder sur nos côtes, tandis qu'aujourd'hui ils y abordent dans la moitié moins de temps. On convient encore que le froid est moins rude, la neige moins abondante & moins continue qu'elle ne l'a jamais été depuis que nous sommes établis dans cette Province.....

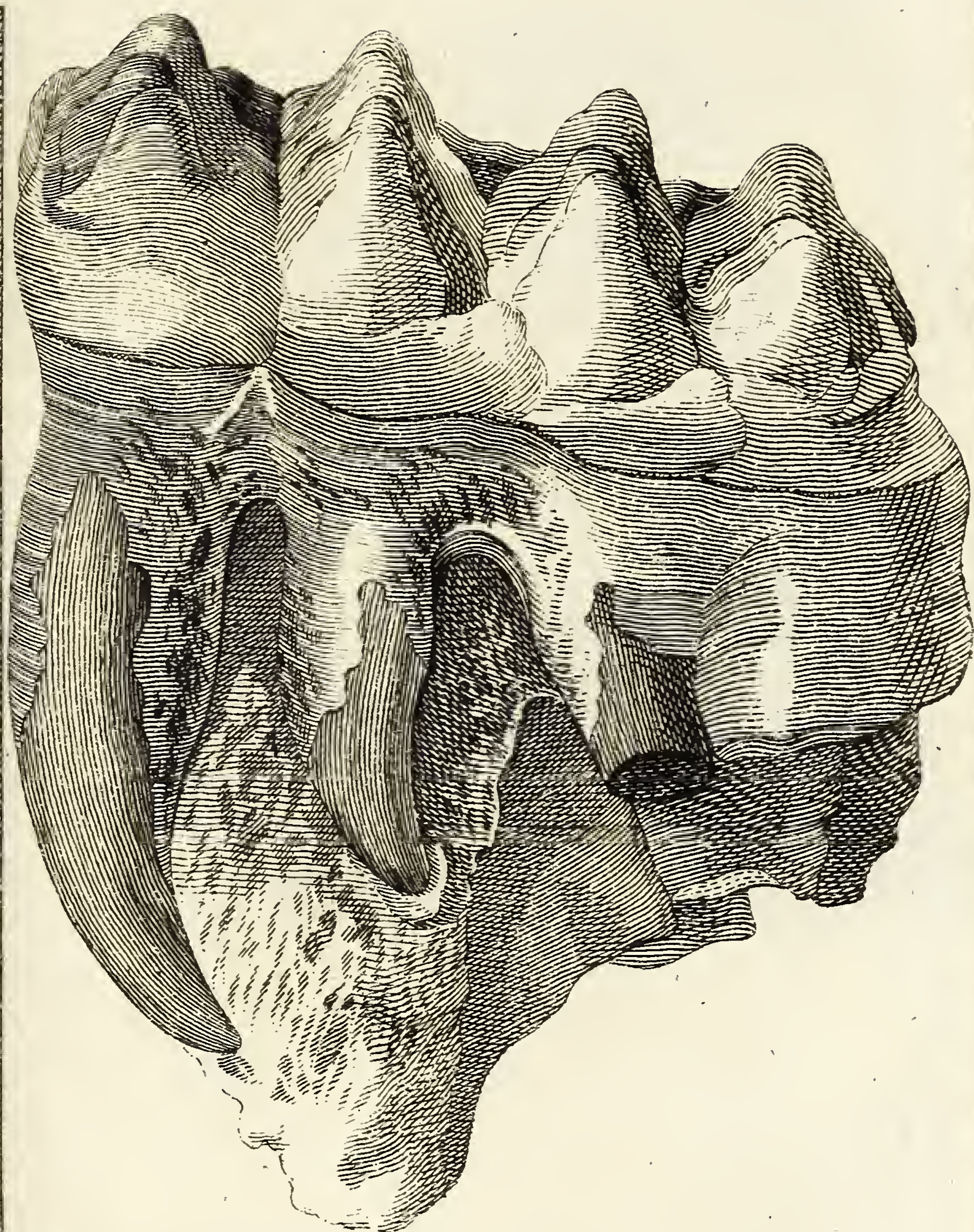
Il y a plusieurs autres causes qui peuvent augmenter & diminuer la chaleur de l'air; mais on ne sauroit m'alléguer cependant un seul exemple du changement de climat, qu'on ne puisse attribuer au défrichement du pays où il a lieu. On m'objectera celui qui est arrivé depuis dix-sept cens ans dans l'Italie & dans quelques contrées de l'Orient, comme une exception à cette règle générale. On nous dit que l'Italie étoit mieux cultivée du temps d'Auguste qu'elle ne l'est aujourd'hui, & que cependant le climat y est beaucoup plus tempéré.... Il est vrai que l'hiver étoit plus rude en Italie il y a dix-sept cens ans qu'il ne l'est aujourd'hui.... mais on peut en attribuer la cause aux vastes forêts dont l'Allemagne, qui est au nord de Rome, étoit couverte dans ce temps-là.... Il s'élevoit de ces déserts

incultes des vents du Nord perçans, qui se répandoient comme un torrent dans l'Italie, & y causoient un froid excessif...& l'air étoit autrefois si froid dans ces régions incultes, qu'il devoit détruire la balance dans l'athmosphere de l'Italie ce qui n'est plus de nos jours........ »

On peut donc raisonnablement conclure que dans quelques années d'ici, & lorsque nos descendans auront defriché la partie intérieure de ce pays, ils ne seront presque plus sujets à la gelée ni à la neige, & que leurs hivers seront extrêmement tempérés (*c*). « Ces vues de M. Williamson sont très justes, & je ne doute pas que notre postérité ne les voie confirmées par l'expérience.

(*c*) Journal de Physique, par M. l'Abbé Rozier, *mois de Juin* 1773.






BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY



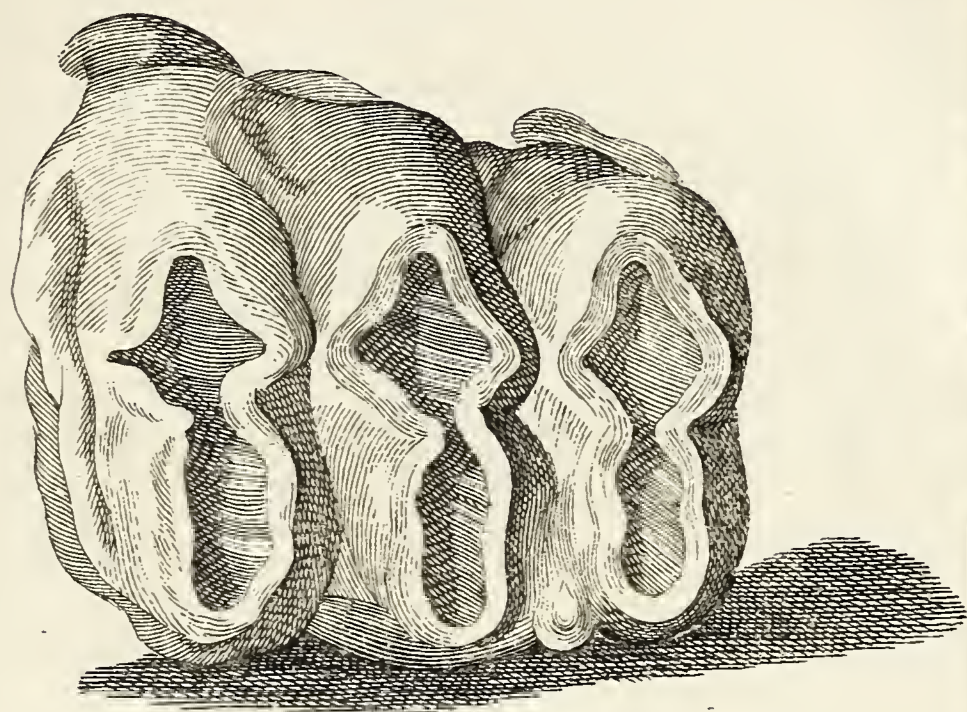


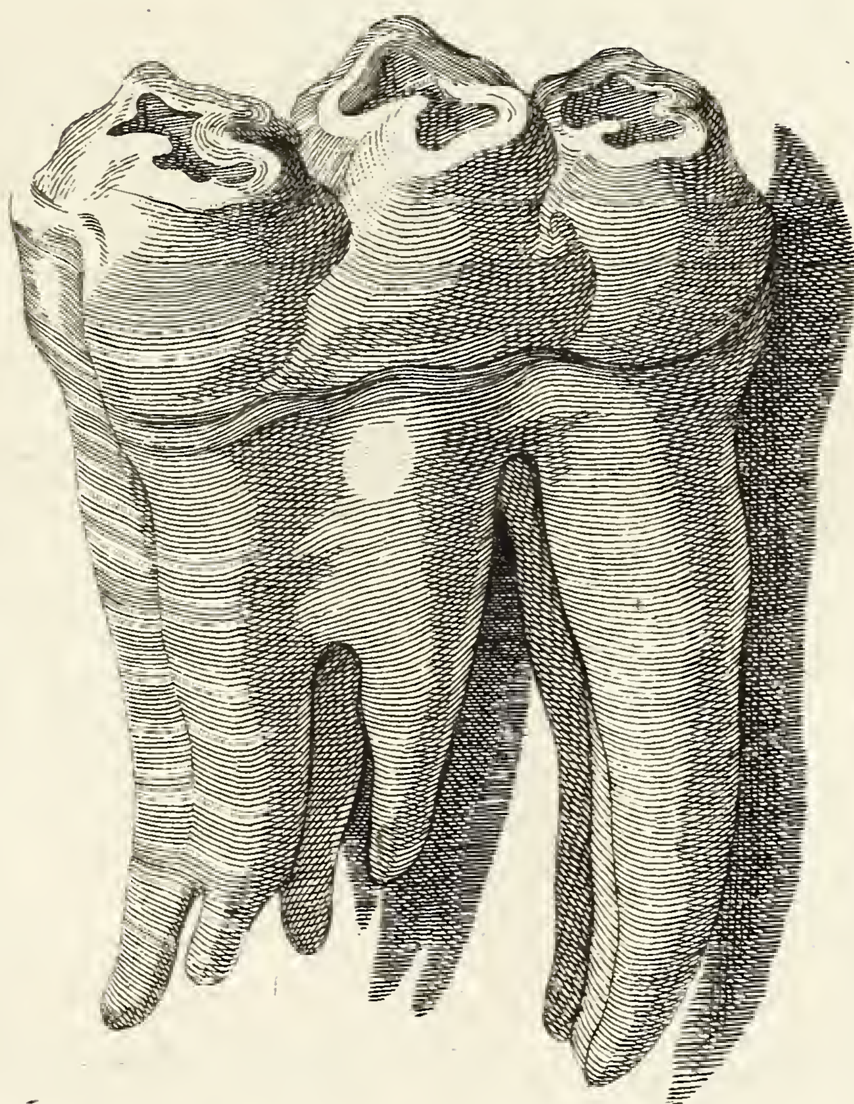

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY



Fig. 1

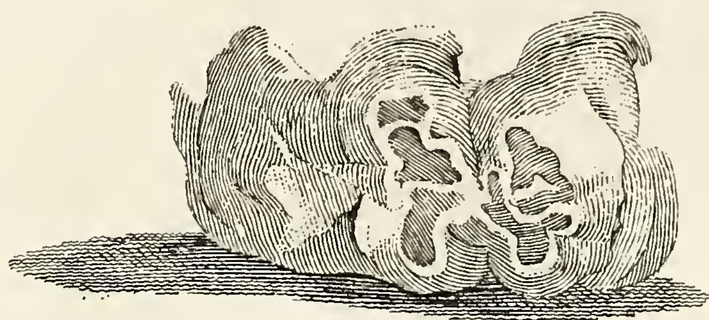


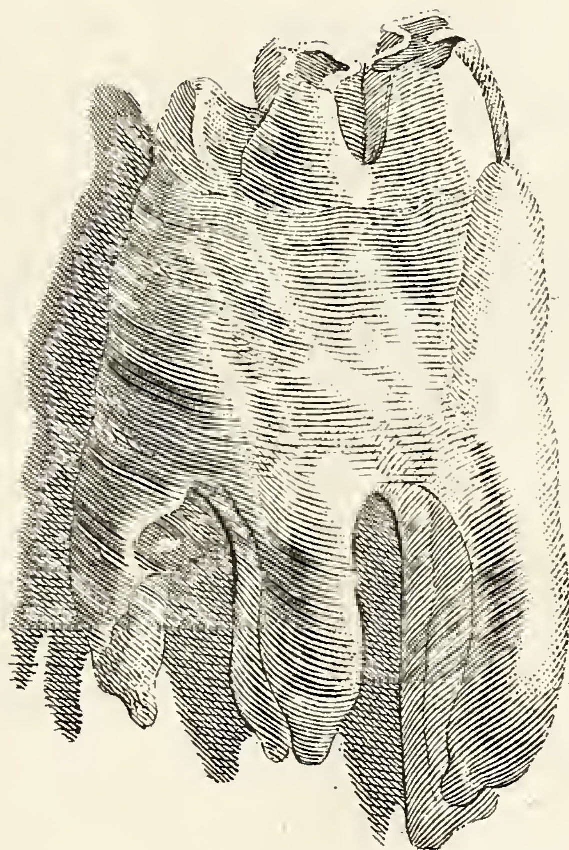






BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY











EXPLICATION
DE LA
CARTE GÉOGRAPHIQUE.

CETTE CARTE repréſente les deux parties polaires du globe depuis le 45e degré de latitude : on y a marqué les glaces tant flottantes que fixes, aux points où elles ont été reconnues par les Navigateurs.

Dans celle du pole arctique, on voit les glaces flottantes trouvées par Barentz à 70 degrés de latitude, près du détroit de Vaigatz, & les glaces immobiles qu'il trouva à 77 & 78 degrés de latitude à l'eſt de ce détroit, qui eſt aujourd'hui entiérement obſtrué par les glaces. On a auſſi indiqué le grand banc de glaces immobiles reconnues par Wood, entre le Spitzberg & la nouvelle Zemble, & celui qui ſe trouve entre le Spitzberg & le Groënland que les Vaiſſeaux de la pêche de la baleine rencontrent conſtamment à la hauteur de 77 ou 78 degrés, & qu'ils nomment le *banc de l'Oueſt*, en le voyant s'étendre ſans bornes de ce côté, & vraiſemblablement juſqu'aux côtes du *vieux Groënland*, qu'on ſait être aujourd'hui perdues dans les glaces. La route du capitaine Phipps eſt marquée ſur cette Carte avec la continuité

des glaces qui l'ont arrêté au nord & à l'ouest du Spitzberg.

On a aussi tracé sur cette Carte les glaces flottantes rencontrées par Ellis dès le 58 ou 59e degré, à l'est du cap Farewel; celles que Frobisher trouva dans son détroit, qui est actuellement obstrué, & celles qu'il vit à 62 degrés vers la côte de Labrador; celles que rencontra Baffin dans la baie de son nom par les 72 & 73e degrés, & celles qui se trouvent dans la baie d'Hudson dès le 63e degré, selon Ellis, & dont le *Welcome* est quelquefois couvert; celles de la baie de *Répulse* qui en est remplie selon Middleton. On y voit aussi celles dont presque en tout temps le détroit de Davis est obstrué, & celles qui souvent assiégent celui d'Hudson, quoique plus méridional de 6 ou 7 degrés. L'isle *Baëren* ou isle aux *Ours*, qui est au-dessous du Spitzberg à 74 degrés, se voit ici au milieu des glaces flottantes. L'isle de *Jean de Mayen*, située près du vieux Groënland 70 ½ degrés, est engagée dans les glaces par ses côtes occidentales.

On a aussi désigné, sur cette Carte, les glaces flottantes le long des côtes de la Sibérie & aux embouchures de toutes les grandes rivieres qui arrivent à cette mer glaciale, depuis l'*Irtisch* joint à l'*Oby*, jusqu'au fleuve *Kolima*; ces glaces flottantes incommodent la navigation, & dans quelques endroits la rendent impraticable. Le banc de la glace solide du pole descend déjà à 76 degrés sur le cap *Piasida*, & engage cette pointe de

terre qui n'a pu être doublée, ni par l'Oueſt du côté de l'Oby, ni par l'Eſt du côté de la *Léna*, dont les bouches ſont ſemées de glaces ſtottantes ; d'autes glaces immobiles au Nord-eſt de l'embouchure de la *Jana*, ne laiſſent aucun paſſage ni à l'Eſt ni au Nord. Les glaces flottantes devant l'*Olenek* & le *Chatanga* deſcendent juſqu'aux 74 & 73e degrés : on les trouve à la même hauteur devant l'Indigirka & vers les embouchures du Kolima, qui paroît être le dernier terme où ayent atteint les Ruſſes par ces navigations coupées ſans ceſſe par les glaces. C'eſt d'après leurs expéditions que ces glaces ont été tracées ſur notre Carte : il eſt plus que probable que des glaces permanentes ont engagé le cap Szalaginski, & peut-être auſſi la côte Nord eſt de la terre des Tſchutſchis ; car ces dernieres côtes n'ont pas été découvertes par la navigation, mais par des expéditions ſur terre, d'après leſquelles on les a figurées ; les navigations, qu'on prétend s'être faites autrefois autour de ce cap & de la Terre des Tſchutſchis ont toujours été ſuſpectes, & vraiſemblablement ſont impraticables aujourd'hui ; ſans cela les Ruſſes, dans leurs tentatives pour la découverte des terres de l'Amérique, ſeroient partis des fleuves de la Sibérie, & n'auroient pas pris la peine de faire par terre la traverſée immenſe de ce vaſte pays pour s'embarquer à Camtſchatka, où il eſt extrêmement difficile de conſtruire des vaiſſeaux faute de bois, de fer

& de presque tout ce qui est nécessaire pour l'équipement d'un navire.

Ces glaces qui viennent gagner les côtes du nord de l'Asie ; celles qui ont déjà envahi les parages de la Zemble, du Spitzberg & du vieux Groënland ; celles qui couvrent en partie les baies de Baffin, d'Hudson & l'eurs détroits, ne sont que comme les bords ou les appendices de la glaciere de ce pole, qui en occupe toutes les régions adjacentes jusqu'au 80 ou 81e degré, comme nous l'avons représenté en jetant une ombre sur cette portion de la terre à jamais perdue pour nous.

La Carte du pole antarctique présente la reconnoissance des glaces faite par plusieurs Navigateurs, & particuliérement par le célèbre capitaine Cook dans ses deux voyages, le premier en 1769 & en 1770, & le second en 1773, 1774 & 1775 ; la relation de ce second Voyage n'a été publiée en françois que cette année 1778, & je n'en ai eu connoissance qu'au mois de juin, après l'impression de ce volume entiérement achevée : mais j'ai vu avec la plus grande satisfaction mes conjectures confirmées par les faits ; on vient de lire dans plusieurs endroits de ce même volume les raisons que j'ai données du froid plus grand dans les régions australes que dans les boréales ; j'ai dit & répété que la portion de sphère depuis le pole arctique jusqu'à 9 degrès de distance n'est qu'une région glacée, une calotte de glace solide & continue, & que, selon toutes les ana-

logies, la portion glacée de même dans les régions auſtrales eſt bien plus conſidérable, & s'étend à 18 ou 20 degrès. Cette préſomption étoit donc bien fondée, puiſque M. Cook, le plus grand de tous les Navigateurs, ayant fait le tour preſque entier de cette zone auſtrale a trouvé par-tout des glaces, & n'a pu pénétrer nulle part au-delà du 71e degré, & cela dans un ſeul point au nord-oueſt de l'extrémité de l'Amérique ; les appendices de cette immenſe glaciere du pole antarctique s'étendent même juſqu'au 60e degré en pluſieurs lieux, & les énormes glaçons, qui s'en détachent, voyagent juſqu'au 50e & même juſqu'au 48e degré de latitude en certains endroits. On verra que les glaces les plus avancées vers l'Équateur ſe trouvent vis-à-vis les mers les plus étendues & les terres les plus éloignées du pole; on en trouve aux 48, 49, 50 & 51e degrés, ſur une étendue de 10 degrès en longitude à l'Oueſt, & de 35 de longitude à l'Eſt, & tout l'eſpace entre le 50e & le 60e degré de latitude, eſt rempli de glaces briſées, dont quelques-unes forment des isles d'une grandeur conſidérable; on voit que, ſous ces mêmes longitudes, les glaces deviennent encore plus fréquentes & preſque continues aux 60 & 61e degrés de latitude, & enfin que tout paſſage eſt fermé par la continuité de la glace aux 66 & 67e degrés, où M. Cook a fait une autre pointe, & s'eſt trouvé forcé de retourner, pour ainſi dire, ſur ſes pas; en ſorte que la maſſe continue de cette glace ſolide & permanente, qui couvre le pole

auſtral & toute la zone adjacente, s'étend dans ces parages juſqu'au-delà du 66e degré de latitude.

On trouve de même des isles & des plaines de glaces, dès le 49e degré de latitude, à 60 degrés de longitude Eſt (*a*), & en plus grand nombre à 80 & 90 degrés de longitude ſous la latitude de 58 degrés, & encore en plus grand nombre ſous le 60 & 61e degré de latitude, dans tous l'eſpace compris depuis le 90e juſqu'au 145e degré de longitude Eſt.

De l'autre côté, c'eſt-à-dire à 30 degrés environ de longitude Oueſt, M. Cook a fait la découverte de la terre Sandwich à 59 degrés de latitude, & de l'isle Géorgie ſous le 55e, & il a reconnu des glaces au 59e degré de latitude, dans une étendue de dix ou douze degrés de longitude Oueſt, avant d'arriver à la terre Sandwich, qu'on peut regarder comme le Spitzberg des régions auſtrales, c'eſt-à-dire, comme la terre la plus avancée vers le pole antarctique; il a trouvé de pareilles glaces en beaucoup plus grand nombre aux 60 & 61e degrés de latitude, depuis le 29e degré de longitude Oueſt juſqu'au 51e; & le capitaine Furneaux en a trouvé ſous le 63e dé-

(*a*) Ces poſitions données par le Capitaine Cook, ſur le méridien de Londres, ſont réduites ſur la Carte à celui de Paris, & doivent s'y rapporter, par le changement facile de deux degré & demi en *moins* du côté de l'Eſt, & en *plus* du côté de l'Oueſt.

gré, à 65 & 70 degrés de longitude Oueſt.

On a auſſi marqué les glaces immobiles, que Davis a vues ſous les 65 & 66e degrés de latitude vis-à-vis du cap Horn, & celles dans leſquelles le capitaine Cook a fait une pointe juſqu'au 71e degré de latitude, ces glaces s'étendent depuis le 110e degré de longitude Oueſt juſqu'au 120e : enſuite on voit les glaces flottantes depuis le 130e degré de longitude Oueſt juſqu'au 170e, ſous les latitudes de 60 à 70 degrés ; en ſorte que, dans toute l'étendue de la circonférence de cette grande zone polaire antarctique, il n'y a qu'environ 40 ou 45 degrés en longitude dont l'eſpace n'ait pas été reconnu, ce qui ne fait pas la huitième partie de cette immenſe calotte de glace ; le reſte de ce circuit a été vu & bien reconnu par M. Cook, dont nous ne pourrons jamais louer aſſez la ſageſſe, l'intelligence & le courage ; car le ſuccès d'une pareille entrepriſe ſuppoſe toutes ces qualités réunies.

On vient d'obſerver que les glaces les plus avancées du côté de l'Equateur, dans ces régions auſtrales, ſe trouvent ſur les mers les plus éloignées des terres, comme dans les mers des grandes Indes & vis-à-vis le cap de Bonne-eſpérance, & qu'au contraire les glaces les moins avancées ſe trouvent dans le voiſinage des terres, comme à la pointe de l'Amérique & des deux côtés de cette pointe, tant dans la mer Atlantique que dans la mer Pacifique, ainſi, la partie la moins froide de cette grande

zone antarctique est vis-à-vis l'extrémité de l'Amérique qui s'étend jusqu'au 56e degré de latitude, tandis que la partie la plus froide de cette même zone, est vis-à-vis de la pointe de l'Afrique, qui ne s'avance qu'au 34e degré, & vers la mer de l'Inde, où il n'y a point de terre : or s'il en est de même du côté du pole arctique, la région la moins froide seroit celle de Spitzberg & du Groënland, dont les terres s'étendent à-peu-près jusqu'au 80e degré, & la région la plus froide seroit celle de la partie de mer entre l'Asie & l'Amérique, en supposant que cette région soit en effet une mer.

De toutes le reconnoissances faites par M. Cook, on doit inférer que la portion du globe, envahie par les glaces depuis le pole antarctique jusqu'à la circonférence de ces régions glacées, est en superficie au moins cinq ou six fois plus étendue que l'espace envahi par les glaces autour du pole arctique, ce qui provient de deux causes assez évidentes; la premiere est le séjour du Soleil, plus court de sept jours trois quarts par an dans l'hémisphère austral que dans le boréal; la seconde & plus puissante cause est la quantité de terres infiniment plus grande dans cette portion de l'hémispèhre boréal que dans la portion égale & correspondante de l'hémisphere austral; car les continens de l'Europe, de l'Asie & de l'Amérique, s'étendent jusqu'au 70e degré & au-delà vers le pole arctique, tandis que dans les régions australes il n'existe aucune terre depuis le

50e ou même le 45e degré que celle de la pointe de l'Amérique qui ne s'étend qu'au 56e avec les isles Falkland, la petite isles Géorgie & celle de Sandwich, qui est moitié terre & moitié glace; en sorte que cette grande zone australe étant entiérement maritime & aqueuse, & la boréale presque entiérement terrestre, il n'est pas étonnant que le froid soit beaucoup plus grand, & que les glaces occupent une bien plus vaste étendue dans ces régions australes que dans les boréales.

Et comme ces glaces ne feront qu'augmenter par le refroidissement successif de la terre, il sera dorénavant plus inutile & plus téméraire qu'il ne l'étoit ci-devant de chercher à faire des découvertes au-delà du 80e degré vers le pole boréal, & au-delà du 55e vers le pole austral. La nouvelle Zélande, la pointe de la nouvelle Hollande & celles des terres Magellaniques doivent être regardées comme les seules & dernieres terres habitables dans cet hémisphère austral.

J'ai fait représenter toutes les isles & plaines de glaces reconnues par les différens Navigateurs, & notamment par les capitaines Cook & Furneaux, en suivant les points de longitude & de latitude indiqués dans leurs Cartes de Navigation; toutes ces reconnoissances des mers australes ont été faites dans les mois de novembre, décembre, janvier & février, c'est-à-dire, dans la saison d'été de cet hémisphère austral; car, quoique ces glaces ne soient pas toutes permanentes, & qu'elles voyagent selon qu'elles sont entraînées par les courans ou poussées par les

vents, il eſt néanmoins preſque certain que comme elles ont été vues dans cette ſaiſon d'été, elles s'y trouveroient de même & en bien plus grande quantité dans les autres ſaiſons, & que par conſéquent on doit les regarder comme permanentes, quoiqu'elles ne ſoient pas ſtationnaires aux mêmes points.

Au reſte, il eſt indifférent qu'il y ait des terres ou non dans cette vaſte région auſtrale, puiſqu'elle eſt entiérement couverte de glaces depuis le 60e degré de latitude juſqu'au pole, & l'on peut concevoir aiſément que toutes les vapeurs aqueuſes qui forment les brumes & les neiges, ſe convertiſſant en glaces, elles ſe gèlent & s'accumulent ſur la ſurface de la mer comme ſur celle de la terre. Rien ne peut donc s'oppoſer à la formation ni même à l'augmentation ſucceſſive de ces glacieres polaires, & au contraire tout s'oppoſe à l'idée qu'on avoit ci-devant de pouvoir arriver à l'un ou à l'autre pole par une mer ouverte ou par des terres praticables.

Toute la partie des côtes du pole boréal a été réduite & figurée d'après les Cartes les plus étendues, les plus nouvelles & les plus eſtimées. Le nord de l'Aſie, depuis la nouvelle Zemble & Archangel au cap Szalaginski, la côte des Tſchutſchis & du Kamtſchatka, ainſi que les isles Aleutes, ont été réduites ſur la grande Carte de l'empire de Ruſſie, publiée l'année derniere 1777. Les *isles aux Renards.* (*b*). ont été rele-

(*b*) Il eſt auſſi fait mention de ces iſles aux Renards

vées sur la Carte manuscrite de l'expédition du pilote *Otcheredin* en 1774, qui m'a été envoyée par M. Domascheneff, Président de l'Académie de Saint-Pétersbourg; celles d'*Anadir*, ainsi que la *Stachta nitada*, grande terre à l'Est où les Tschutschis commercent, & les pointes des côtes de l'Amérique reconnues par Tschirikow & Béring, qui ne sont pas représentées dans la grande Carte de l'empire de Russie, le sont ici d'après celle que l'Académie de Pétersbourg a publiée en 1773; mais il faut avouer que la longitude de ces points est encore incertaine, & que cette côte occidentale de l'Amérique est bien peu connue au-delà du cap Blanc, qui gît environ sous le 43e degré de latitude. La position du Kamtschatka est aujourd'hui bien déterminée dans la Carte Russe de 1777; mais celle des terres de l'A-

---

dans un voyage fait en 1776, par les Russes, sous la conduite de M. Solowiew; il nomme *Unataschka* l'une de ces isles, & dit qu'elle est à dix-huit cens wersts de Kamtschatka, & qu'elle est longue d'environ deux cens wersts : la seconde de ces isles s'appelle *Umnak*, elle est longue d'environ cent cinquante wersts; une troisième *Akuten*, a environ quatre vingts wersts de longueur; enfin une quatrième, qui s'appelle *Radjack* ou *Kadjak*, est la plus voisine de l'Amérique. Ces quatre isles sont accompagnées de quatre autres isles plus petites : ce Voyageur dit aussi qu'elles sont toutes assez peuplées, & il décrit les habitudes naturelles de ces Insulaires, qui vivent sous terre la plus grande partie de l'année; on a donné le nom d'*isles aux Renards* à ces isles, parce qu'on y trouve beaucoup de renards noirs, bruns & roux.

mérique vis-à-vis Kamtſchatka n'eſt pas auſſi certaine ; cependant on ne peut guere douter que la grande terre déſignée ſous le nom de *Stachta nitada*, & les terres découvertes par Béring & Tſchirikow, ne ſoient des portions du continent de l'Amérique : on aſſure que le Roi d'Eſpagne a envoyé nouvellement quelques perſonnes pour reconnoître cette côte occidentale de l'Amérique depuis le cap Mendocin juſqu'au 56e degré de latitude ; ce projet me paroît bien conçu, car c'eſt depuis le 43e au 56e degré qu'il eſt à préſumer qu'on trouvera une communication de la mer Pacifique avec la baie d'Hudſon.

La poſition & la figure du Spitzberg, ſont tracées ſur notre Carte d'après celle du Capitaine Phipps ; le Groënland, les baies de Baffin & d'Hudſon & les grands lacs de l'Amérique, ſont d'après les meilleures Cartes des différens Voyageurs qui ont découvert ou fréquenté ces parages. Par cette réunion, on aura, ſous les yeux, les giſemens relatifs de toutes les parties des continens polaires & des paſſages tentés pour tourner par le Nord & à l'Eſt de l'Aſie ; on y verra les nouvelles découvertes qui ſe ſont faites dans cette partie de mer, entre l'Aſie & l'Amérique juſqu'au Cercle polaire ; & l'on remarquera que la terre avancée de Szalaginski s'étendant juſqu'au 73 ou 74e degré de latitude, il n'y a nulle apparence qu'on puiſſe doubler ce cap, & qu'on le tenteroit ſans ſuccès, ſoit en venant par la mer glaciale le long des côtes ſeptentrionales de l'Aſie, ſoit en remontant du Kamtſchatka &

tournant autour de la terre des Tſchutſchis; de ſorte qu'il eſt plus que probable que toute cette région au-delà du 74e degré eſt actuellement glacée & inabordable : d'ailleurs tout nous porte à croire que les deux continens de l'Amérique & de l'Aſie peuvent être contigus à cette hauteur, puiſqu'ils ſont voiſins aux environs du Cercle polaire, n'étant ſéparés que par des bras de mer, entre les isles qui ſe trouvent dans cette eſpace, & dont l'une paroît être d'une très grande étendue.

J'obſerverai encore qu'on ne voit pas, ſur la nouvelle Carte de l'Empire de Ruſſie, la navigation faite en 1646 par trois vaiſſeaux Ruſſes, dont on prétend que l'un eſt arrivé au Kamtſchatka par la mer Glaciale, la route de ce vaiſſeau eſt même tracée par des points dans la Carte publiée par l'Académie de Pétersbourg en 1773; j'ai donné ci-devant les raiſons qui me faiſoient regarder comme très ſuſpecte cette navigation, & aujourd'hui ces mêmes raiſons me paroiſſent bien confirmées, puiſque, dans la nouvelle Carte Ruſſe faite en 1777 on a ſupprimé la route de ce vaiſſeau, quoique donnée dans la Carte de 1773; & quand même, contre toute apparence, ce vaiſſeau unique auroit fait cette route en 1646, l'augmentation des glaces depuis cent trente-deux ans, pourroit bien la rendre impraticable aujourd'hui, puiſque, dans le même eſpace de temps, le détroit de Waigatz s'eſt entièrement glacé, & que la navigation de la mer du nord de l'Aſie, à commencer de l'em-

bouchure de l'Oby jusqu'à celle du Kolyma, est devenue bien plus difficile qu'elle ne l'étoit alors, au point que les Russes l'ont, pour ainsi dire, abandonnée, & que ce n'est qu'en partant de Kamtschatka qu'ils ont tenté des découvertes sur les côtes occidentales de l'Amérique : ainsi, nous présumons que si l'on a pu passer autrefois de la mer glaciale dans celle de Kamtschatka, ce passage doit être aujourd'hui fermé par les glaces. On assure que M. Cook a entrepris un troisième voyage, & que ce passage est l'un des objets de ses recherches ; nous attendons avec impatience le résultat de ses découvertes, quoique je sois persuadé d'avance qu'il ne reviendra pas en Europe par la mer glaciale de l'Asie ; mais ce grand homme de mer fera peut-être la découverte du passage au Nord-ouest depuis la mer Pacifique à la baie d'Hudson.

Nous avons ci-devant exposé les raisons qui semblent prouver que les eaux de la baie d'Hudson communiquent avec cette mer, les grandes marées venant de l'Ouest dans cette baie suffisent pour le démontrer ; il ne s'agit donc que de trouver l'ouverture de cette baie vers l'Ouest ; mais on a jusqu'à ce jour vainement tenté cette découverte par les obstacles que les glaces opposent à la navigation dans le détroit d'Hudson & dans la baie même ; je suis donc persuadé que M. Cook ne la tentera pas de ce côté-là, mais qu'il se portera au-dessus de la côte de Californie, & qu'il trouvera le passage sur cette côte au-delà du 43e degré : dès l'année

née 1592, *Juen de Fuca* pilote Espagnol, trouva une grande ouverture sur cette côte sous les 47 & 48e degrés, & y pénétra si loin qu'il crut être arrivé dans la mer du Nord. En 1602, *d'Aguilar* trouva cette côte ouverte sous le 43e degré; mais il ne pénétra pas bien avant dans ce détroit; enfin on voit, par une relation publiée en Anglois, qu'en 1640 l'amiral *de Fonte*, Espagnol, trouva sous le 54e degré un détroit ou large riviere, & qu'en la remontant il arriva à un grand archipel, & ensuite à un lac de cent soixante lieues de longueur sur soixante de largeur, aboutissant à un détroit de deux ou trois lieues de largeur, où la marée portant à l'Est étoit très violente, & où il rencontra un vaisseau venant de Boston: quoique l'on ait regardé cette relation comme très suspecte, nous ne la rejetterons pas en entier, & nous avons cru devoir présenter ici ces reconnoissances d'après la Carte de M. de l'Isle, sans prétendre les garantir; mais en réunissant la probabilité de ces découvertes de de Fonte avec celles de d'Aguilar & de Juen de Fuca, il en résulte que la côte occidentale de l'Amérique septentrionale au-dessus du cap Blanc, est ouverte par plusieurs détroits ou bras de mer depuis le 43e degré jusqu'au 54 ou 55e, & que c'est dans cet intervalle où il est presque certain que M. Cook trouvera la communication avec la baie d'Hudson, & cette découverte acheveroit de le combler de gloire.

Ma présomption, à ce sujet, est non-seulement fondée sur les reconnoissances faites

par d'Aguilar, Juen de Fuca & de Fonte ; mais encore ſur une analogie phyſique, qui ne ſe dément dans aucune partie du globe ; c'eſt que toutes les grandes côtes des continens ſont, pour ainſi dire, hachées & entamées du Midi au Nord, & qu'ils finiſſent tous en pointe vers le Midi. La côte Nord-oueſt de l'Amérique préſente une de ces hachures, & c'eſt la mer Vermeille ; mais au-deſſus de la Californie, nos Cartes ne nous offrent ſur une étendue de quatre cens lieues qu'une terre continue ſans rivieres & ſans autres coupures, que les trois ouvertures reconnues par d'Aguilar, Fuca & de Fonte ; or cette continuité des côtes, ſans anfractuoſités ni baies ni rivieres, eſt contraire à la Nature ; & cela ſeul ſuffit pour démontrer que ces côtes n'ont été tracées qu'au haſard ſur toutes nos Cartes, ſans avoir été reconnues, & que, quand elles le ſeront, on y trouvera pluſieurs golfes & bras de mer par leſquels on arrivera à la baie d'Hudſon, ou dans les mers intérieures qui la précèdent du côté de l'Oueſt.

Fin du treizième Volume.



CARTE DES DEUX REGIONS POLAIRES Jusqu'au 45e Degré de Latitude



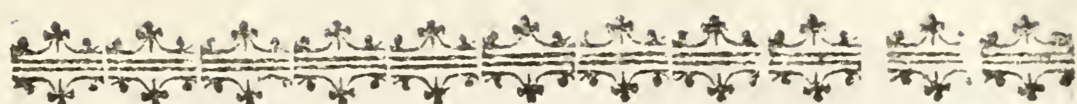


TABLE DES MATIERES

Contenues dans les XII & XIII Volumes.

A

B

C

D

E

G

I

L

M

O

P

R

S

T

V

Y

Fin de la Table des Matieres.

